РАДИО ЛЮБИТЕЛЬ

№6

ЧТО ТАКОЕ μ?

СО-95

НУЖЕН-ЛИ ПЕНТОД

РАДИО-ПАТЕНТЫ

О-V-

ДЛЯ ГАЗОТРОН

КОНСТРУКЦИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЯЕМОГО ПО РАДИО

ПЕРВЫЙ ПОДОГРЕВ

ЛАМПЫ

Я ПИТАНИЯ ОТ СЕТЬ

1930г

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

Ответственный редактор — М. Г. Марк.
Редактор — Г. Г. Гинкин.

— АДРЕС РЕДАКЦИИ —
(для рукописей и личных переговоров): Москва, ГСП 6, Охотный ряд, 9. т. 2-54-75.

№ 6 СОДЕРЖАНИЕ 1930 г.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или четко от руки на одной стороне листа. Чертежи могут быть даны в виде эскизов, достаточно четких. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись и ссылку на соответствующее место текста. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей.

Непринятые рукописи не возвращаются.

На ответ прилагать почтовую марку.

Доплатные письма не принимаются.

СЛУШАЙТЕ! СЛУШАЙТЕ!

„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ ПО РАДИО"

через Опытный передатчик на частоте 416,6 кС. Передачи производятся один раз в декаду. В сентябре передачи состоятся 3, 13 и 23 числа в 22 часа 30 мин.

ПОДПИСЧИКАМ и ЧИТАТЕЛЯМ

Рассылка подписчикам № 5 журнала за 1930 г. закончена 26 июля. Настоящий номер рассылается подписчикам в счет подписки за июль.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ, связанным с высылкой журнала, обращаться в экспедицию издательства: Москва, Солянка, 12, Дворец Труда, комн. 201. Тел. Дворец Труда, добавочн. № 5-82.

О НЕДОСТАВКЕ ЖУРНАЛА обращаться в местное почтовое отделение; если почтовое отделение задерживает ответ и не удовлетворяет вашей жалобы, то немедленно пишите в издательство, указав обязательно, куда и через кого вами сдана подписка.

О приложениях смотрите об'явления на последних страницах обложки.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

дается редакцией в письменной форме. Для получения консультации необходимо прислать письменный запрос, соблюдая следующие условия.

Писать четко, разборчиво, на одной стороне листа, вопросы отдельно от письма, каждый вопрос на отдельном листе; число вопросов не более трех в каждом письме, в каждом листке указывать имя, фамилию и точный адрес. Ответы посылаются по почте. На ответ прикладывать почтовую открытку или марку.

В журнале печатаются или передаются по радио только вопросы, имеющие общий интерес. **Ответы не даются:** 1) на вопросы, требующие для ответа обстоятельных статей, они принимаются как желательные темы статей, 2) на вопросы, подобные тем, на которые ответы печатаются или недавно печатались, 3) на вопросы о статьях и конструкциях, описанных в других изданиях, 4) на вопросы о данных (число витков и пр.) промышленных аппаратов.

Год издания VII

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный журнал ВЦСПС и МОСПС

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

посвященный общественным и техническим вопросам радиолюбительства

№ 6 1930



За плановую радиофикацию не на словах, а на деле!

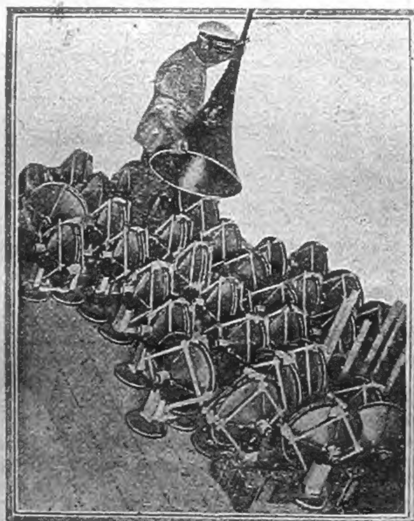
В № 15 „Радио Всем" мы имеем очередной наскок на наш журнал. Мы хотим на этот раз во всей широте поставить вопрос об обществе друзей радио. Но сначала несколько слов об отдельных фактах.

О Вострякове. Доводим до сведения редакции „Радио Всем", что Востряков редактировал отдел коротких волн в нашем журнале тогда, когда он был членом президиума ЦСКВ ОДР СССР. Уже больше года отдел коротких волн в журнале „Радиолюбитель" ликвидирован. Очевидно, товарищ редактор „Радио Всем" не читает нашего журнала, но и свой журнал знает, видимо, также недостаточно хорошо. Дело в том, что Востряков чаще пишет в „Радио Всем", чем в „Радиолюбителе". Чтобы не быть голословными, укажем несколько №№ „Радио Всем" и страницы приложения *CQ SKW*, где имеются заметки Вострякова: 1929 г., № 1, стр. 27; № 14, стр. 168; 1930 г., № 1, стр. 7. и т. д. Если редакция „Радио Всем" считает помещение заметки Вострякова в нашем журнале неопровержимым доказательством того, что редакция „Радиолюбителя" превратилась в центр притяжения антисоветских настроений и элементов, то как же она должна оценить свое собственное поведение, как оценить, например, поведение редакции журнала „Радиослушатель", в котором (18 номер) помещена не только большая статья Вострякова, но и его портрет? Очевидно, это открытая контрреволюция?

Перейдем к более существенным вопросам.

Основное и действительно серьезное обвинение против нашего журнала заключается в том, что наш журнал выступал против плановой радиофикации. Мы категорически отвергаем это обвинение. Журнал „Радиолюбитель" борется за плановую радиофикацию, против бесланового разбазаривания радиоаппаратуры, против шатаний в основных вопросах радиофикации, которые (шатания) так свойственны некоторым товарищам из „Радио Всем", против кустарщины в деле радиофикации.

Почему мы дали возможность тов. Мицкуну, члену правления Госшвеймашины, в дискуссионном порядке поместить свою статью? Почему мы в одной из передовых подвергли критике теперь всем известную телеграмму о прекращении открытой торговли радиоизделиями? Потому, что в принципе совершенно правильное мероприятие было проведено в жизнь по головотяпски. Вместо того, чтобы наложить запрет лишь на основную аппаратуру, необходимую для плановой радиофикации (приемник ЕЧН, основные источники питания, громкоговорители), было дано указание местам прекратить вообще торговлю радиоизделиями, в том числе лампами и даже радиолюбительскими деталями. Разве это не головотяпство? Это, пожалуй, даже хуже, чем головотяпство! Все это было возможно потому, что во главе плановой радиофикации стояли такие суб'екты, как Франц, вычищенный ныне по первой категории. Если в дальнейшем в деле плановой радиофикации будут допущены ошибки руководящими органами, мы будем эти ошибки беспощадно разоблачать. Вот как дело обстоит с этим пунктом обвинения. Это обвинение является по существу единственно серьезным, ибо нельзя же в самом деле обвинять журнал в оппортунизме потому, что в 1926 году, т. е. $4^1/_2$ года назад, радиостанцией МГСПС заведывал Виноградов, который кстати говоря, после своей службы в МГСПС довольно долгое время работал в НКПиТ. (Московская телефонная станция).



Заканчивается радиофикация совхоза „Гигант". Через центральный радиоузел «Гиганта» будут передаваться все распоряжения бригадам и участкам. Фотография изображает партию громкоговорителей, полученных „Гигантом".

Очевидно, по мнению редакции „Радио Всем", люди лишь до тех пор плохи, пока они работают в профсоюзных органах; стоит им перейти на работу в ОДР, как они немедленно исправляются. Так, например, А. Ф. Шевцов: пока он работал в „Радиолюбителе", он был от'явленным оппортунистом, по мнению „Радио Всем" но стоило ему перейти в ОДР и сделаться членом редколлегии журнала „Радио Всем", как он сразу же изменился и превратился в стопроцентного ортодокса. Очевидно, что это так, ибо не станет же редакция „Радио Всем" числить в составе своей редколлегии людей с деляческими наклонностями, оппортунистов на практике. На этом мы кончим полемику с редакцией „Радио Всем" и перейдем к вопросу об обществе друзей радио.

Осуществление пятилетнего плана радиофикации немыслимо без массовой общественной организации, об'единяющей тысячи и десятки тысяч низовых радиофикаторов, организующей широкие массы рабочих, крестьян-колхозников и единоличников вокруг вопросов радиовещания, радиофикации, радиосвязи и коротких волн.

Можем ли мы сказать, что в лице ОДР мы имеем в настоящее время такую организацию? Нет! Этого сказать нельзя! Прежде всего о социальном составе общества. Года 2-3 назад руководители общества жаловались, что рабочая прослойка общества ничтожна, кажется, 10% — не больше. Приписывалось это тому, что все рабочие, интересующиеся вопросами радио, не идут в общество, а об'единены в радиокружках при клубах. Свыше 2 лет назад партийные организации дали по этому вопросу весьма четкую установку. ОДР является с тех пор единственной организацией, об'единяющей все радиолюбительское движение, всю радиообщественность. Казалось бы, что на основе этих решений ОДР должно было превратиться в мощную пролетарскую общественную организацию. К сожалению, этого нет! Так же, как и раньше, огромное большинство общества состоит из непролетарских элементов. Кто же в этом виноват? Может быть, рабочие, которые не идут в общество, или опять профсоюзы? Нет! В этом прежде всего виновато руководство, которое не сумело перестроить всю работу общества, на основе новых задач, поставленных перед ним, не сумело перейти к новым формам и методам работы. Общество до сих пор является в

основе своей обществом радиолюбителей индивидуалов, учеников второй ступени. Характерно, что наиболее сильные местные организации общества находятся не в пролетарских центрах, а в городах с преобладанием мещанского мелкобуржуазного населения (Полтава, Пенза, Курск и др.).

Само название общества, название центрального органа („Радио Всем" — кому это „всем?") и, наконец, устав общества также свидетельствуют об отсутствии какой-либо четкой классовой установки в этом вопросе у руководителей общества.

В уставе, например, имеется такой „классический" пункт:

„П. § 7. Лица достигшие гражданского совершеннолетия и лишенные избирательного права по конституции РСФСР, не могут быть принимаемы в действительные члены, но **могут привлекаться к содействию делу радиофикации СССР путем взноса пожертвований, периодических взносов, случайных и т. п., за что им могут выдаваться именные грамоты и жетоны и может производиться опубликование в прессе**".

В стране идет бешеная классовая борьба; партия выдвигает центральным лозунгом — ликвидацию кулачества как класса. А товарищи из ОДР говорят кулаку: „К сожалению, мы не можем тебя принять в действительные члены общества, но ты особенно не печалься, мы можем зато тебе в награду за пожертвование дать грамоту, жетон или даже опубликовать благодарность тебе в печати!" Весьма характерно, что никто из руководителей, никто из рядовых членов не поднял вопроса об отмене этого безобразного пункта устава.

Участвует ли общество активно, на деле, в проведении в жизнь плана радиофикации? Нет не участвует! Из года в год срывается годовой план радиофикации. Второй год пятилетки оказался в отношении радио еще менее утешительным, чем первый. А что сделало общество, чтобы ликвидировать прорывы? Организовало ли общество хотя бы одну ударную бригаду для борьбы за план; послало ли оно хоть одну бригаду на предприятия, от которых зависит прежде всего выполнение плана радиофикации? Организовало ли оно соцсоревнование между этими предприятиями? Участвовало ли оно в чистке аппарата связи в центре и на местах? Мобилизовало ли оно общественность в областях, где плановая радиофикация особенно слабо продвигается вперед? На все эти вопросы можно ответить одним словом — нет! Общество не имеет даже своих ячеек на ряде предприятий, производящих радиоаппаратуру!

Широкая волна ударничества, социалистического соревнования, массового выдвижения рабочих на руководящую работу — проходит мимо общества. Рабочий актив общества насчитывается буквально единицами.

Может быть рабочие не интересуются вопросами радио? Это неверно! Среди рабочих можно найти сотни и тысячи фанатиков этого дела, которые готовы отдать весь свой досуг борьбе на фронте радиофикации. Надо только уметь организовать и воспитать этот актив. Конечно, если вся деятельность общества заключается в том, что кустарным образом собирают аппаратуру и ею радиофицируют дом или красный уголок, то серьезный рабочий актив на этой основе не создать! Пора же, наконец, от кустарщины перейти к социалистическому масштабу работы. Надо, чтобы общество на местах было прежде всего борцом за осуществление плана радиофикации данной области, данного района, чтобы оно будировало и привлекало к осуществлению плана не только органы НКПТ, но и профсоюзы, кооперацию, местную промышленность! Чтобы оно ставило перед партийными организациями вопросы плановой радиофикации, чтобы оно среди местного населения развернуло широкую пропаганду идей радио. Надо, чтобы каждая областная организация широко поставила вопрос о кадрах радиофикаторов для своей области, надо чтобы все специалисты были об'единены в обществе и в нем активно работали. При такой постановке дела можно вовлечь в работу не одну сотню и тысячу рабочих.

Мы считаем, что давно пора взять под обстрел пролетарской самокритики нынешнее положение в обществе друзей радио. Мы считаем, что страницы журнала „Радио Всем" должны быть прежде всего заполнены самой беспощадной критикой работы общества. Довольно казенного благополучия, царящего, к сожалению, до сих пор на страницах этого журнала!

Этим ответом мы хотели бы окончить полемику с редакцией журнала „Радио Всем".

Журнал „Радиолюбитель" всегда приветствовал и приветствует здоровую деловую критику его работы, охотно принимал к руководству дельные предложения и замечания читателей, но нездоровой критики, искажающей факты, громоздящей груду нелепейших обвинений, „Радиолюбитель" приветствовать не может.

Мы надеемся, что предпринятое руководящими организациями оздоровление руководства общества друзей радио будет способствовать значительному улучшению его работы, переведет ее на деловые рельсы помощи радиофикации страны, выполнению радиопятилетки, значительно увеличит пролетарский костяк общества и внесет подлинно-большевистские темпы во всю работу общества друзей радио.

Тогда работа ОДР поднимется на небывалую высоту, приобретет необходимый авторитет и доверие и тогда установится наш взаимный тесный контакт в реальном содействии радиофикации СССР, подготовке кадров радиофикаторов и доведении голоса радио до самых глухих, заброшенных углов нашей страны.

За границей

Мировые радиоцентры

Сильно развивавшаяся в последние годы техника вещания и трансляций центральных программ многими местными станциями привела к необходимости об'единения всех функций радиовещания в одних руках, в одном месте. Все страны мира пришли к необходимости построить в своих столицах центральный радиовещательный узел, сосредоточенный в одном здании.

Англия и Германия уже заканчивают постройку своих радиоцентров, представляющих многоэтажные здания с десятками студий и многими десятками вспомогательных помещений. Америка приступила к постройке радиоцентра, соответствующего ее масштабу, чину и положению, а вернее — угрожающему количеству безработных в Америке, которых нужно занять работой, чтобы продолжать разговоры об американском „prosperity" (процветании).

Финансовая группа Рокфеллера начала постройку мирового радиоцентра, стоимостью около 900 млн. рублей.

Место постройки — три кварт. центральной части Нью-Йорка, в которых сносятся почти все имеющиеся там дома. Здание овальной формы будет иметь 60 этажей. В радиоцентре будут 27 студий, из которых некоторые оборудуются для телевидения, десятки комнат для технической аппаратуры, эстрадный театр на 7 тысяч мест, театр звукового кино на 5 тыс. мест, „интимный" и опереточный театры, зал для симфонического оркестра, конторы для 6 радиотрестов, включая и RCA (Radio Corporation of America). На крыше дома будет разбит сад с деревьями и аллеями. Для разгрузки движения сооружается ряд подземных бульваров. Ниже уровня земли будет подземный городок в несколько этажей для подсобных помещений радиоцентра. Постройка будет закончена к 1933 году.

Тысячи американских дельцов засуетились вокруг нового предприятия. Обделывают свои дела, греют руки. Центральные исключительно высокого качества программы, исполняемые в студиях этого радиоцентра, будут по проводам обслуживать почти все крупные радиостанции США. Среди союза музыкантов такая централизация вызывает большое возмущение, так как большое количество местных музыкантов останется таким образом без работы. Работать в радиоцентре будут модные „звезды", получающие сумасшедшее вознаграждение.

Боковые частоты и „Стенод".

Когда незатухающие колебания радиопередатчика модулируются низкой (звуковой) частотой одного тона, математические расчеты показывают, что при этом получаются три разных частоты: средняя равна частоте незатухающих колебаний, два других колебания — боковые — имеют частоты выше и ниже.

Боковые частоты имеют большое значение при передаче и приеме радиотелефона. Телефонный разговор передается именно этими частотами. Беда только в том, что в эфире боковые частоты занимают много места и станции по диапазону волн должны отстоять друг от друга не меньше чем на 9 килоциклов.

Существуют ли реально боковые частоты, или это просто математический миф? В январе 1930 г. известный английский ученый Флеминг заявил, что боковые частоты — ересь и в природе не существуют. Вслед за ним английский радиоспециалист Робинсон продемонстрировал в присутствии многих научных работников радиоприемник, который он назвал „Стенод". Этот „Стенод" мог принимать, не требуя для себя боковых частот в 9 кС, а довольствовался только 0,5 кС.

Практически применение „Стенодов" означало бы, что станции будут мешать в 20 раз меньше, или что в эфир можно пустить количество станций в 20 раз больше существующего. Общая схема этого приемника (довольно сложная) уже помещена в журналах, но наиболее интересные подробности этого приемника держатся пока в секрете.

Нужен ли нам пентод?

П. Н. Куксенко

Усовершенствование аппаратуры на данной стадии развития приемной радиотехники немыслимо без усовершенствования ламп. В этом направлении мы уже значительно продвинулись вперед: у нас имеются образцы неплохих экранированных ламп, пущенных уже в массовое производство.

Однако, все наши успехи в области проработки образцов экранированных ламп будут обесценены, если мы, не медля ни одной минуты, сейчас же не пойдем по пути использования всех других возможностей многосеточных ламп.

Перед нами стоит во весь рост другая задача, представляющая для радиовещания во многих отношениях даже больший интерес, чем экранированная лампа,—это разработка оконечных мощных многосеточных ламп—п е н т о д о в.

Наше радиовещание вступило в настоящее время в связи с радиофикацией деревни, с ростом колхозов на путь коллективного слушания, которое предполагает хороший, понятный, громкоговорящий прием. Условия эксплоатации радиоустановки в деревне таковы, что они диктуют необходимость осуществления громкоговорящего приема при минимальном расходовании источников питания. Эту задачу, как будет показано ниже, наилучшим образом решает только пентод. Вот почему пентод для нас в настоящее время представляет совершенно исключительный интерес. Проморгать этот вопрос, значит, не использовать всех современных возможностей радио для продвижения социалистической культуры в самые широкие слои трудящихся Советского Сюза.

Пентод в наших условиях

В применении пентодов мы можем обогнать Америку, где пентоды пока еще не нашли применения вследствие того, что там вопрос об экономии в питании не столь важен, как у нас. Американские фирмы, производящие приемную радиоаппаратуру, этим аргументом об'ясняют свою отсталость. Например, представитель компании Бошмагнето В. Френч в журн. „Radio Engineering" пишет следующее по поводу пентодов: „Отсутствие стандартизованного питания в европейских городах заставляет фирмы, производящие радиоаппаратуру, вступить на путь развития приемников с наименьшим числом ламп, питаемых от батарей, чтобы уменьшить расход на питание. Другая причина существующего в Европе стремления уменьшать число ламп в приемнике кроется в том, что абонементная плата исчисляется там по количеству ламп в приемнике. Это и об'ясняет тот факт, что Европа в отношении развития специальных многоэлектродных ламп идет впереди Америки. Отставание в развитии этих ламп в Америке происходит скорее по причинам экономическим, чем из-за отсутствия технических возможностей в американских ламповых лабораториях". Приведенная цитата представляет для нас исключительный интерес потому, что она показывает, что теми аргументами, которыми пытаются пользоваться американские радиоспециалисты для об'яснения причин отсутствия пентодов, наши противники пентодов (если таковые есть) пользоваться не могут. Наоборот, американские мотивы против пентодов говорят за необходимость скорейшей их разработки и выпуска у нас. Впрочем, и в Америке приведенные выше аргументы достаточно убедительно не прозвучали. В передовой мартовского номера журнала „Radio Engineering" о конференции в Нью-Йорке по вопросам радиоприема и ламп мы читаем следующее:

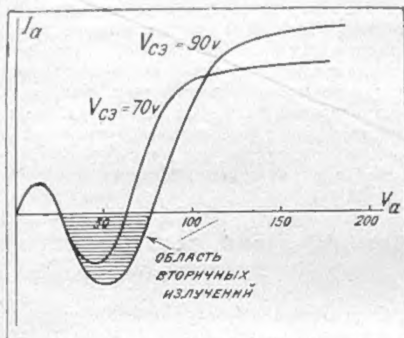


Рис. 1. Область вторичных излучений в характеристиках многосеточных ламп.

„Прогноз позволяет предполагать, что выпуск пентода на рынок — это вопрос дней и что после дальнейшего изучения его работы, после дальнейших усовершенствований пентод в ближайшее время займет свое полезное место в промышленности и станет в самом недалеком будущем ходовой лампой в некоторых типах приемников".

Советская радиопромышленность в самое ближайшее время должна выпустить пентоды с тем расчетом, чтобы к концу пятилетки значительное количество (если не все) выпускаемых приемников имело соответствующие многосеточные лампы—экранированные и пентоды.

Этим в значительной мере будет сглажена острота вопроса о питании громкоговорящих приемников коллективного пользования, и наши слушатели, наконец, получат возможность понимать радиопередачи, а не догадываться о содержании передаваемого, как это в большинстве случаев приходится делать теперь при „громкохрипящем" гнусавом приеме. Эта задача самая актуальная, не терпящая отлагательства,—у д а р н а я задача.

Основные свойства пентода

Пентод—это логическое следствие экранированной лампы. В самом деле, любая двухсеточная лампа, любая экранированная лампа может быть с успехом использована для усиления низкой частоты в оконечном каскаде, т. к. усиление характеризуется произведением $S\mu$, т. е. как раз произведением тех параметров, которые в экранированных лампах максимально развиты. Однако, экранированные лампы, разрабатываемые для работы в каскадах высокой частоты, т. е. при малых величинах мощности в их цепях, нельзя рационально использовать в оконечных каскадах, потому что они могут отдать на анодную нагрузку лишь очень небольшие мощности. Причиной этого являются малые излучающие способности нитей, применяемых в них в целях экономии питания. Однако, если построить экранированную лампу с нитью, имеющей большую эмиссионную способность, лампа все же не будет работать удовлетворительно, как оконечная, но уже по другой причине, а именно из-за вторичного излучения электронов от анода. Вторичное излучение от анода в экранированных лампах может быть вызвано при напряжениях на аноде меньших, чем на экранирующей сетке, благодаря тем большим ускорениям, которые эта сетка задает электронам при приближении их к аноду. Электроны, попадая на анод с большей скоростью и разогревая его, выбивают из него другие электроны, устремляющиеся к экранирующей сетке с более высоким потенциалом.

Борьба со вторичным излучением

Вторичное излучение характеризуется, следовательно, потоком электронов, текущим в противоположном направлении, т. е. от анода к нити. Вторичное излучение обычно можно наблюдать и в обычных экранированных лампах при напряжениях на экранирующей сетке бо́льших, чем на аноде. На рис. 1 для примера показаны типичные для этого случая характеристики экранированных ламп для I_a и $J_{сэ}$, в зависимости от V_a.

Так как при мощном телефонном усилении на входе лампы могут развивать значительные мгновенные напряжения, то

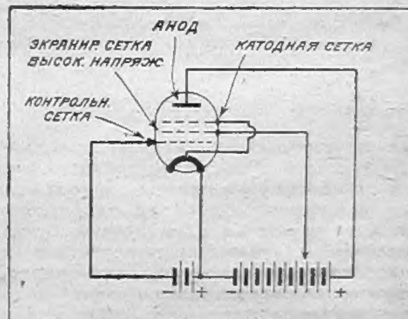


Рис. 2. Схема электродов пентода

вторичное излучение от анода, как правило, дает себя знать и притом в самых неприятных формах: самогенерирование, сильные искажения, быстрая порча лампы и т. д. Таким образом, использование хороших параметров экранированных ламп для целей мощного усиления при наличии только двух сеток не удается. Следовательно, четырехэлектродная лампа в этом отношении перспектив не имеет. Успешно устранить последствия вторичного излучения удалось введением третьей сетки в лампу, в результате чего и получился пентод, т. е. лампа с пятью электродами: катод, анод и три сетки. Третья сетка, помещенная между экранирующей сеткой с высоким напряжением и анодом (см. рис. 2) и присоединенная к катоду или контрольной сетке, как бы экранирует анод от экранирующей сетки с высоким напряжением, отталкивая вторичные электроны, вылетевшие из анода, обратно к нему же. Таким образом, задача использования свойства экранированной лампы с ее большим μ для усиления мощности в оконечном каскаде указанным путем полностью решается.

Пентод лучше мощной трехэлектродной

Пентод, построенный подобным образом, дает следующие преимущества над трехэлектродными мощными лампами.

1. Пентод отдает большую мощность на каждый вольт (в квадрате) напряжения, подведенного к сетке. Так как мощность на выходе на 1 вольт напряжения на сетке пропорциональна $S\mu$, то мы легко можем определить преимущества пентода в этом отношении; для примера сравним пентод фирмы Молларда, тип PM-22, который может отдать на выходе неискаженную мощность 0,35 ватта, с аналогичной по мощности обычной лампой той

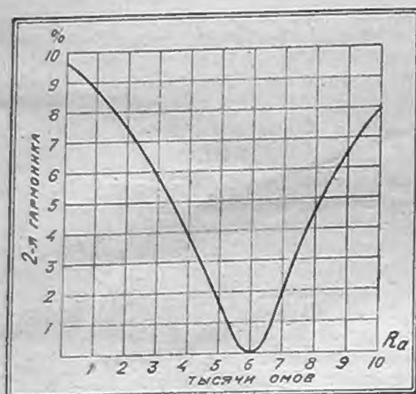


Рис. 3. Искажения в зависимости от сопротивления нагрузки

же фирмы PM-254. Так как у PM-22 $\mu=80$, а $S=1,3\frac{mA}{V}$, а у PM-254 $\mu=4,2$, а $S=2,1\frac{mA}{V}$, то при одном и том же напряжении сигнала, подведенном к сеткам обеих ламп, пентод отдает в 10 раз большую мощность. Другой пример: для одного и того же напряжения сигнала на выходе один пентод фирмы Телефункен 1074 заменяет по чувствительности трехкаскадный усилитель низкой частоты на микролампах, отдавая значительно бóльшую мощность, чем микролампа.

2. При одной и той же мощности сигнала на выходе пентод расходует меньше энергии постоянного тока от батарей, т.-е. пентод работает с большим коэфициентом полезного действия. Обычно коэфициент полезного действия пентода от 2 до 5 раз больше, следовательно, пентод—наиболее экономичная лампа для усиления мощности.

3. Несмотря на то, что пентод является лампой с большим внутренним сопротивлением (от 20.000 до 50.000 ом), для усиления без искажений он требует в анодной цепи очень небольшие сопротивления нагрузки. В то время как в трехэлектродной лампе для усиления без искажения сопротивление нагрузки R_a должно быть в два раза больше внутреннего сопротивления лампы, в пентоде R_a должно быть от 4 до 10 раз меньше внутреннего сопротивления. Таким образом, обычные наши громкоговорители без всяких выходных трансформаторов прекрасно могут работать при пентоде на выходе. Правда, здесь есть некоторые трудности, заключающиеся в том, что для устранения искажений сопротивление нагрузки должно быть очень точно подобрано. Для примера на рис. 3 показана кривая зависимости второй гармоники на выходе (в процентах от основной частоты) от сопротивления нагрузки, наглядно иллюстрирующая это положение. Но это затруднение может быть раз навсегда устранено точным указанием для радиолюбителей устройства обмотки громкоговорителя для наилучшего действия его в том пентоде, который будет выпущен нашей промышленностью. Я думаю, что наши радиолаборатории в этом отношении сумеют дать точные указания после выпуска пентода.

4. Пентод в наших условиях, конечно, будет давать значительно менее искаженный прием, чем какой-либо другой мощный усилитель, построенный на триодных лампах. Причиной этому, помимо всего прочего, служит наличие одного трансформатора низкой частоты. Для нас это имеет существенное значение, так как наши трансформаторы в общем плохи, и сокращение каскадов низкой частоты до одного при пентоде влечет за собой уже значительное улучшение точности воспроизведения.

Дорогая цена пентода оправдает себя

Основной недостаток пентода — это его более сложное производство, чем трехэлектродной лампы. Стоимость его на заграничном рынке примерно в полтора раза больше, чем трехэлектродной лампы той же мощности. Но если подсчитать получающуюся экономию в питании, в деталях, то это повышение стоимости с лихвой окупается, не говоря уже о возможности получения простыми средствами действительно неискаженного усиления, что в наших условиях при серьезных задачах, возложенных на радиовещание, должно быть очень дорого расценено.

За границей, главным образом в Англии, пентоды в настоящее время строятся на выходные мощности (без искажений) до двух ватт, нередко применяют пентоды в пушпульной схеме и в параллель, с соответствующим увеличением мощности.

Пентод нужнее всего для деревни

Но вместе с тем в Англии существуют пентоды, предназначенные для питания от сухих батарей и находящие применение в компактных передвижках. Для примера приведу данные наиболее типичного маломощного английского пентода фирмы Лиссен тип PT-225. Этот пентод работает при напряжении накала 2 вольта и токе накала 0,25 A. Параметры его: $\mu=103$, $S=1,1\frac{mA}{V}$; $R_i=94.000\,\Omega$

ток, потребляемый от батареи высокого напряжения $(I_a+I_{c_2})$ не превышает 4,5 миллиампер. Придумать что-либо более идеальное для нашей деревенской передвижки при всех возможностях радиотехники в настоящее время нельзя.

От диференциации к унификации

В заключение несколько слов о дальнейшем развитии многосеточных ламп. Развитие электронных ламп для радиоприема до настоящего времени шло по пути диференциации типов, предназначаемых для различных функций. Многосеточные лампы в этом отношении исключения не составляли, а, наоборот, еще более диференцировались, чем трехэлектродные лампы. Однако, в самое последнее время наметилась определенная тенденция в сторону унификации многосеточных ламп. Приведу ряд фактов. В Англии фирмой Mazda разрабатана экранированная лампа с двумя экранирующими сетками, т.-е. пентодная экранированная лампа. Этим путем удалось снизить емкость между анодом и сеткой до астрономической величины (0,004 *cm*) и значительно повысить качество экранированных ламп для усиления высокой частоты. В Америке фирма CeCo применила с большим успехом пентодную лампу взамен нормальной экранированной UX-224 для усиления высокой частоты. Такое использование пентода оказывается вполне рациональным. Некоторые неприятности приносит несколько большая емкость между анодом и контрольной сеткой, чем в нормальной экранированной лампе. Однако эта емкость все же значительно меньше, чем в трех-электродной лампе, и составляет десятые доли сантиметра. Если в пентодных лампах электродам будет придаваться устройство, аналогичное устройству в нормальных экранированных лампах, то емкость, конечно, будет понижена, что улучшит работу пентода на низкой частоте. Кроме того, пентод с успехом может применяться в качестве детектора, а в этом случае опять-таки весьма желательно и необходимо иметь минимальную емкость между анодом и контрольной сеткой.

Таким образом, вопрос об унификации экранированных ламп для высокой частоты и пентодов вполне разрешим. Счастливым обстоятельством для этого служит свойство многосеточных ламп с высоким внутренним сопротивлением работать оптимальным образом на низкие сопротивления нагрузки в мощных каскадах. Следовательно, высокое сопротивление многосеточных ламп не только не служит препятствием к осуществлению унификации, как это может показаться на первый взгляд, а, наоборот, ей способствует.

Пентодные приемники

Пентоды не только найдут применение в установках коллективного пользования, но и в установках индивидуального пользования. Например, для городских условий, т.-е. приема вблизи от передатчиков, будущий приемник будет иметь только один пентод, который одновременно будет служить и детектором, и работать от одного настроенного контура с низким сопротивлением. Такая установка без трансформатора низкой частоты будет действительно работать без искажения, и стоимость ее будет определяться главным образом стоимостью лампы. Приемник для коллективного пользования в городе будет иметь две лампы: пентод-детектор (или триод-детектор) и пентод на выходе мощностью два ватта. Опыт показывает, что в полосе до пятидесяти километров от Москвы такая установка при приеме на антенну высотой в 8 метров будет действовать вполне удовлетворительно и детектор будет давать на выходе мощного пентода напряжение, достаточное для получения полной мощности. Пентод, он же экранированная лампа для усиления высокой частоты, дает возможность решить также еще целый ряд интереснейших задач в радиоприеме.

Слово за промышленностью!

ХОРОШИЕ ЛАМПЫ

О ЗНАЧЕНИИ лампы для развития радиотехники и в частности для улучшения приемников теперь уже говорить не приходится. Всем ясно, что в настоящее время совершенствование приемников идет почти исключительно по линии улучшения качества ламп. Немудрено поэтому, что „ламповый вопрос" стоит в центре внимания лабораторий всего мира и между крупными мировыми ламповыми фирмами, обладающими прекрасно оборудованными лабораториями, идет бешеная конкуренция в разработке новых улучшенных типов ламп. Многие фирмы, преимущественно английские и голландские, достигли в конструировании ламп исключительно хороших результатов и выпустили на рынок лампы с прямо-таки чудовищными параметрами.

Нашим радиолюбителям будет, конечно, интересно познакомиться с последними рекордами в этой области. В этой статье мы приведем данные двух выпущенных в самые последние дни ламп—экранированной и пентода и интересного комплекта „деревенских ламп", недавно появившегося в продаже в Америке.

В области конструирования экранированных ламп первое место принадлежит безусловно Англии. Английские лампы превосходят по качеству лампы других стран. До последнего времени лучшей экранированной лампой считалась лампа *AC/SG* английской фирмы „Mazda". Параметры этой лампы приведены в этом номере „Радиолюбителя" на стр. 236, где эта лампа фигурирует в таблице лучших английских ламп, приведенных для сравнения с нашей лампой *CO-95*. Коэфициент усиления этой лампы равняется 1200, а добротность — 1800 $\frac{mW}{V^2}$. Последние английские журналы помещают сведения о новой экранированной лампе, которая далеко перещеголяла „Mazd'y". Эта лампа выпущена фирмой „Mullard" под маркой *S4VA* и предназначена для питания от сети (с подогревом). Ее параметры таковы:

Напряжение накала . . $V_н = 4$ V
Ток накала . . . . . . $I_н = 1$ A
Анодное напряжение . . $V_a = 200$ V
Напряжение на экран. сетке . . . . $V_{сэ} = 75—100$ V
Коэфициент усиления . $\mu = 1500$
Крутизна характерист. . . $S = 3{,}5 \frac{mA}{V}$
Внутрен. сопротивление . $R_i = 430.000$ Ω
Добротность . . . . . . $G = 5250 \frac{mW}{V^2}$

Эти параметры поистине чудовищны. При $\mu = 1500$ лампа имеет малое внутреннее сопротивление — 430.000 Ω и колоссальную добротность — $5250 \frac{mW}{V^2}$. Наша лучшая лампа *CO*-95 имеет добротность $250 \frac{mW}{V^2}$. Такие параметры получены, конечно, за счет невероятно большой крутизны характеристики $S = 3{,}5 \frac{mA}{V}$. Для того, чтобы подчеркнуть усилительные способности этой лампы, приведем одну цифру: в № 4 „РЛ" за этот год мы, производя сравнение нашей экранированной лампы *CO*-44, говорили, что она может дать усиление раз в 5 больше, чем микролампа. Сравнение с микролампой лампы *S4VA* показывает, что она может дать усиление в 100 раз больше микролампы.

Вторая замечательная новая лампа — репродукт голландский, фирмы „Philips", которая вообще славится своими пентодами. Этот „сверхмощный" пентод—его марка *F-443*—имеет такие параметры:

Напряжение накала . . $V_н = 4$ V
Ток накала . . . . . . $I_н = 2$ A
Анодное напряжение . . $V_a = 500$ V max
Напряжение на экран. сетке . . . . $V_{сэ} = 175$ V
Отрицательн. смещение на управляющую сетку $V_c = 30$ V
Коэфициент усиления . $\mu = 60$
Крутизна характеристики $S = 4 \frac{mA}{V}$
Внутрен. сопротивление. $R_i = 1500$ Ω
Добротность . . . . . . $G = 240 \frac{mW}{V^2}$
Средний анодный ток. . $I_a = 50$ mA
Мощность рассеяния на аноде . . . . $W_a = 25$ W

Подсчеты показывают, что эта лампа при своей добротности в 250 $\frac{mW}{V^2}$ и амплитуде колебаний на сетке в 30 V может отдать неискаженной мощности около 25 ватт—цифра оглушающе большая. Напомним для сравнения, что наш трансляционный усилитель *УП-3* отдает мощность всего 3—5 ватт.

Лампы „американской деревни"

Непрерывно углубляющийся промышленный кризис в Америке чрезвычайно сильно ударил по радиопромышленности. Имевшееся налицо перепроизводство столкнулось с уменьшением спроса и с уменьшением покупательской способности населения. В результате—ряд радиобанкротств, об'единение радиопромышленности в руках нескольких фирм, закрытие фабрик. Острая потребность новых и новых рынков сбыта заставила радиопромышленность обратить, наконец, свое благосклонное внимание и на бедные слои населения — фермеров отдельных местностей, не имеющих электрического освещения и поэтому не покупавших приемников с полным питанием от сети. Фермеру нужно было дать дешевый (сравнительно) приемник для питания от сухих батарей, потребляющий возможно меньше энергии. Но на американском рынке до последнего времени отсутствовали экономичные радиолампы, предназначенные для питания от элементов. Богатым лабораториям американских ламповых заводов разработать эти типы было бы пустяшной работой, но погоня за сверхприбылями заставляла раньше всего уделять все внимание дорогим сложным приемникам для богатого городского потребителя, наверняка имеющего в своем доме 110 вольт переменного тока. И только после того, как кризис дал ряд доказательств того, что он не временный жилец в Америке, а постоянный, ламповая радиопромышленность, полностью сосредоточенная в руках Radio Corporation of America, благосклонно обратила, наконец, свое внимание на лишенных радиопередач фермеров, не имеющих электрического освещения. До последнего времени 95% общего количества производимых приемников выпускалось для полного питания от сети.

Срочно заработали ламповые лаборатории, и в мае 1930 г. на рынки Америки были выпущены первые комплекты деревенских ламп. Следует отметить, что число типов ламп для массового потребления в Америке сведено было до абсолютного минимума, каких-нибудь 6 — 8 типов — меньше, чем в другой стране (в Англии, например, на рынке имеется до 300 различных типов ламп). Есть в Америке три типа ламп для усиления высокой частоты (включая два типа экранированных), одна детекторная и три типа ламп для различных каскадов усиления низкой частоты. Последние месяцы были выпущены пробные образцы пентодного типа, но это пока только для опытов.

Только-что выпущенный комплект деревенских ламп включает три типа: 1) трехэлектродную лампу универсального типа, 2) экранированную для высокой частоты и 3) оконечную лампу трехэлектродного типа. Лампы выпущены тем же монополистом (RCA), и надо полагать, что эти три типа будут долгое время единственными образцами ламп для питания от постоянного тока.

Параметры этих ламп заслуживают опубликования. Приводим их в нижеследующей таблице.

ТИП	230 (дет. усил.)	231 (оконечн.)	232 (экранир.)
$V_н$ . .	2,0 V	2,0	2,0
$I_н$ . .	0,6 A	0,15	0,06
V_a . .	90 V	135	135
V_c . .	— 4,5 V	— 22,5	— 3
I_a (при V_c) . .	2 mA	8	1,5
μ . . .	8,8	3,5	440
S . . .	$0{,}7 \frac{mA}{V}$	0,88	0,55
G . . .	$6{,}2 \frac{mA}{V^2}$	3,1	240
C_{ca} . .	5,5 cm	5,5	0,02
R_i . . .	12.500Ω	4.000	800.000
Wa . .	—	180 mW	—

Лампы, как видно из таблицы, дают возможность получить очень громкий прием при сравнительно малом расходе анодного тока и весьма небольшом анодном напряжении.

Наша радиопромышленность особое внимание до жна обратить на лампу типа 231.

Поступающие в последнее время сведения о засухе в Соединенных Штатах, разорении в связи с этим массы фермеров показывают, что новый потребитель, на которого стала возлагать надежду американская радиопромышленность, их не оправдает.

Понижение покупательной способности фермеров еще более усилит анархический кризис капиталистической системы Америки.





■ **Радиостанция Мособлисполкома** строится в новом доме Моссовета. Через эту станцию будут передаваться на места все важнейшие постановления Мособлисполкома, информационный материал и т. д

■ **Радиокурсы организует в Москве** Центральная радиолаборатория ОДР СССР.

Курсы будут подготовлять радиотехников 2-го разряда для обслуживания трансляционных узлов. Срок обучения 9 месяцев. Поступающие на курсы должны иметь подготовку в об'еме семилетки.

На курсы принимаются члены ВКП (б), ВЛКСМ, члены союза связи, рабочие с производства и их дети. Все поступающие должны дать обязательство проработать по окончании в течение полутора лет в любом пункте СССР в учреждениях НКПТ.

Курсанты обеспечиваются стипендией и общежитием.

На одинаковых условиях, кроме того, организуются курсы для подготовки техников 2-го разряда по обслуживанию коротковолновых передатчиков. Занятия должны начаться 1 сентября с. г.

■ **Радиогазета ВЦСПС „Пролетарий"** работу широкой своей рабочей редколлегии будет проводить в Парке Культуры и Отдыха. Радиогазета „Пролетарий" **берет на себя массовую радиоработу в парке.** Выделены рабочие бригады. Намечено проведение радиопереключек и издание газеты на месте в парке.

А. Г.

■ **Передачу на ультракоротких волнах** начала радиостанция им. Попова. Передатчик работает на волне 684 сантиметра и по произведенным опытам хорошо слышен в Москве. Программа передач — дублирование музыкальных программ Московского радиоцентра и граммофонные пластинки. Передачи ультракоротковолновая радиостанция им. Попова производит 2, 5, 7, 10, 12, 17, 20, 22, 25, 27 и 30 каждого месяца с 18 до 21 ч. по московскому времени.

■ **Радиоработа студентов — производственная практика.** Бюро производственной практики 2-го МГУ выделило в период производственной практики радиобригаду из студентов физико-технического отделения педфака.

Бригада провела ремонт „громкомолчателей", установку новых громкоговорящих точек и провела месячные курсы подготовки активистов - крестьян, для обслуживания ламповых установок. Бригада имела свою 5-ламповую передвижку. **Л. П.**

■ **Курсы рабочих коротковолновиков - радиотелеграфистов** организует Замоскворецкий райком ВЛКСМ совместно с районным ОДР. Курсы бесплатные. Срок обучения 6 месяцев. Все курсанты обеспечиваются практикой на радиостанциях.

Занятия производятся два раза в пятидневку по вечерам. После окончания курсов выдаются удостоверения.

■ **Генеральным секретарем ОДР СССР** назначен тов. **Курышев.**

Бывший генсек, тов. Мукомль, остался ответственным редактором журнала „Радио Всем". С № 19 журнал переименовывается в „Радио-Фронт".

■ **Фабрику звуковых фильм** Межрабпом открыл в б. кино „Артес". Вся аппаратура советского производства по сист. Тагера. Заключен уже договор с НКПТ на производство фонограмм, продолжительностью до полутора часов (концерты, доклады и пр.). Фонограммы будут разосланы местным радиовещательным станциям, которые уже с октября будут их передавать. Этим до некоторой степени будет разрешен „программный" кризис провинциальных передач. **А. Г.**



■ **В Симферополе** (Крым) недавно начала регулярную работу радиовещательная станция НКПиТ. Передатчик 4-киловаттный. Волна 477 метр. (628,9 kC) стабилизирована кварцем. Передачи ведутся из специально оборудованной студии, находящейся в помещении Дворца Труда.

В начале работы станция давала идеально чисто свои передачи, последнее же время качество их значительно ухудшилось.

В. Данилов

■ **Полностью будет радиофицирован** Александровский район, Артемовского округа. Окружная контора связи уже получила средства и заказала необходимую радиоаппаратуру. Стоимость оборудования свыше 25.000 рублей.

Вятское ОДР провело 5-месячные военизированные коротковолновые радиокурсы. Испытание выдержали 25 товарищей, которые при призыве на военную службу будут использованы как военные связисты.

Открытое письмо

рабочих и служащих московских радиостанций — им. ВЦСПС, им. Коминтерна, Опытного передатчика и Октябрьской — к рабочим и техперсоналу завода „Светлана" ВЭО

ТОВАРИЩИ!

Советское радиовещание в настоящее время играет колоссальную политическую роль, связывает отдельные уголки Советского Союза, промышленные центры, строящиеся колхозы и совхозы в тесную пролетарскую семью, живущую общими интересами и идущую к общей цели — построению социализма.

Советское радиовещание распространяется далеко за пределы Советского Союза, рассеивая ложь и клевету, которыми обливают нас социал-фашисты и капиталисты, и связывает невидимыми нитями пролетариев всех стран с рабочими нашей республики. Советское радиовещание несет просвещение и культуру широким рабочим и крестьянским массам самых отдаленных и захолустных уголков нашего необ'ятного Союза.

Поэтому всякие неполадки и недостатки в работе наших станций должны быстро и решительно исправляться, а виновники этих неполадок — нести соответствующую ответственность.

За последнее время качество мощных ламп Г—2000, изготовляемых на вашем заводе, стало значительно хуже: замечается небрежная сборка и небрежный контроль.

Так, 22 лампы №№ 1284, 1107, 1286, 1332, 1213, 1235, 1363, 1263, 1243, 1371, 1364 1310, 1416. 1398 1374, 1369, 1377, 1504, 1490, 1502, 1499 и 1400, поступившие на радиостанцию ВЦСПС в июне в количестве 22 шт., дали следующие результаты: 11 ламп пришли в негодность при первом же испытании, 4 лампы не держат выше 7000—8000 V, у 5 ламп перегорели нити накала после двух дней работы.

На Опытном передатчике 3 вновь полученные лампы пришли в негодность при первом же испытании, на Октябрьской радиостанции лампы последних выпусков (начиная с марта) работают по 400—500 часов, вместо прежних 2000 часов.

Таким образом, из 25 ламп, полученных в июне, оказались негодными 23 шт., т. е. 92%.

Все это указывает на сильное снижение в последнее время качества ламп, производимых вашим заводом.

При цене ламп 650 руб. за штуку, изготовлении их из дефицитных материалов и при таком количестве брака (свыше 90%) получаются большие потери средств и ценных материалов, и — что самое главное — работа московских раций находится под угрозой полной остановки из-за недостатка хороших ламп. Добавим, что по этим причинам в настоящее время московские радиостанции вынуждены работать значительно сокращенной мощностью.

Об'единенное производственное совещание всех московских радиостанций обращается поэтому к рабочим и техперсоналу завода „Светлана" с просьбой проверить производство мощных ламп, выявить и устранить недостатки, усилить технический и общественный контроль и принять меры к дальнейшему улучшению ламп, тем более, что они получили выход на заграничный рынок. В противном случае великий завет Ленина о „митинге с многомиллионной аудиторией" и о „газете без бумаги и расстояний" окажется невыполненным по вине завода „Светлана".

Председатель об'единенного производственного совещания **Гольцов.** Секретарь **Аксенов**



Газотрон

Лаборатория „Радиолюбителя".

В ПРОШЛОМ номере „РЛ" в статье „ВЭО, прими срочный заказ" мы перечислили ряд предметов первоочередной важности, которые жизненно необходимы для успешного развития радиофикации страны. Эта статья является отчасти продолжением указанной статьи и носит такой же „требовательный" характер, отчасти же является предварительным отзывом. Вопрос, затрагиваемый ею, настолько важен и настолько назрел, что руководителям ВЭО и завода „Светлана" надо обратить на него самое серьезное внимание.

Речь идет о кенотронах. Нам нужны, больше того—нам совершенно необходимы хорошие „полумощные" кенотроны, пригодные для работы в выпрямителях, питающих многоламповые приемники, клубные установки, небольшие трансляционные узлы и т. д. Хорошие лампы, которые уже дала „Светлана" или даст в скором времени, кладут начало новому этапу в развитии приемной аппаратуры. Наши заводы уже готовятся к замене всевозможных БЧН и БЧЗ настоящими современными приемниками, повидимому, пятиламповыми, которые потребуют высокого анодного напряжения и большой силы анодного тока. Эти приемники нечем будет питать, нынешние кенотроны типа ВТ-14 не „потянут" их, они слишком маломощны. Достаточно мощных кенотронов сейчас требуют все наши радиофикаторы, заведующие домовыми установками, колхозными и совхозными узлами и узелками и пр. Наконец, и квалифицированный радиолюбитель, значительно выросший за последнее время и количественно, и качественно, также требует хорошего кенотрона, который был бы годен для питания многолампового приемника или передатчика.

ВЭО и „Светлане" должно быть известно, что, вероятно, добрая четверть, если не треть ламп УТ-1, УТ-15 и т. д., работает у нас не по прямому назначению, не как усилительные лампы, а как кенотроны. И это, к сожалению, „вполне естественно" (в действительности совсем неестественно). Чем прикажете питать установку, в которой работают 2—3—4 лампы УТ-15 или УК-30, которые требуют 250—350 вольт анодного напряжения и большой силы тока? Наш единственный ВТ-14 для этого непригоден. Волей-неволей УТ-15 с закороченными сеткой и анодом водружается в выпрямитель, становясь кенотроном. Есть даже простой расчет—на каждую пару мощных усилительных ламп ставь одну такую же в качестве кенотрона.

За границей имеется много различных типов кенотронных ламп всевозможных мощностей, В их число входят так называемые „газотроны", которые получили большое распространение.

Как работает газотрон? До последних лет на мощных выпрямительных устройствах довольно широко применялись ртутные выпрямители. Действие их основано на следующем. В стеклянную колбу, имеющую высокий вакуум, вводится довольно большое количество ртути, которая обычно стекает в нижнюю полость колбы и представляет собой катод лампы. В верхнюю часть колбы вводится металлический электрод—анод. Если между катодом и анодом действует переменное напряжение и катод будет нагрет, вылетающие с поверхности ртути электроны ионизируют пары ртути и образуют таким образом анодный ток. Начальный нагрев катода производится искусственным путем, например, образованием между основной и вспомогательной чашечкой со ртутью вольтовой дуги. На эти катоды подается вспомогательное напряжение, а контакт достигается покачиванием колбы и переливанием ртути из одной чашечки в другую. В дальнейшей работе ионы расщепленных молекул паров ртути, падая на катод, своим ударом разогревают его и автоматически поддерживают на поверхности ртути „горячую точку". Ртутный выпрямитель может работать только при весьма высокой температуре внутри колбы, отсюда его недостатки: 1) требует специального охлаждения (дутья) и 2) может выпрямлять сравнительно небольшие напряжения, так как при высокой температуре и высоком давлении паров ртути напряжение обратного полупериода легко может зажечь выпрямитель в обратном направлении.



Газотрон „потребительского" типа завода „Светлана"

Ртутные выпрямители применяются поэтому только в мощных установках, где требуются большие силы токов и есть специальное охлаждение, а для получения большого напряжения ртутные выпрямители применяются только в каскадных схемах.

Газотрон является удачной комбинацией ртутного выпрямителя и обычного кенотрона. Внутренность колбы газотрона наполняется ртутными парами при очень малом давлении, порядка нескольких микронов. При зажигании газотрона это небольшое количество ртутных паров ионизируется, но получающиеся в итоге расщепления ртутных молекул положительные ионы не попадают на нить накала вследствие того, что на их пути имеется пространственный заряд, а соединяются с электронами этого облачка и снова образуют молекулы ртути, что защищает нить накала от опасной для нее ионной бомбардировки.

Таким образом выпрямленный ток получается главным образом за счет нейтрализации пространственного заряда, образующегося вокруг нити накала газотрона, или, иначе говоря, за счет тока эмиссии накала. В ртутных же выпрямителях весь выпрямленный ток обязан своим происхождением ионизации насыщенных паров ртути.

Указанный принцип действия определяет и все преимущества и недостатки газотрона. Ионизация паров в ртути начинается примерно при 10 вольтах, разрушение нити ионной бомбардировкой начинается тогда, когда падение напряжения в ртутных парах достигает 22 вольт. Падение напряжения в газотроне при всех случаях нормальной нагрузки остается постоянным, примерно 15 вольт. Это об'ясняется тем, что при изменении силы тока нагрузки меняется и степень нейтрализации пространственного заряда, подчеркиваем — независимо от нагрузки, в обычных же кенотронах падение напряжения увеличивается с током нагрузки Например, кенотрон ВТ-14 при токе насыщения имеет внутреннее падение напряжения в 80 вольт, в кенотроне К-2000 при токе насыщения падает 3000 вольт.

Это свойство газотронов заметно поднимает кривую падения напряжения выпрямителя при изменении нагрузки.

Благодаря малому давлению и низкой температуре внутри колбы газотрона напряжение для получения обратного зажигания требуется очень большое, что и позволяет применять газотрон для выпрямления весьма высоких напряжений. Газотрон малого типа при небольших геометрических размерах дает возможность выпрямлять напряжения свыше тысячи вольт при том же самом падении внутри колбы в 15 вольт. Характеристикой газотрона служит напряжение, при котором начинается обратное зажигание и максимально допустимый „пик" тока, проходящего через газотрон. Этот предел



Лампы переменного тока

А. А. Шапошников

В ПРЕДЫДУЩЕЙ статье (№ 2 „РЛ") мы ознакомили читателей с причинами появления фона в телефоне при применении ламп, катод которых питается переменным током, а также указали основные особенности ламп, предназначенных для питания от сети переменного тока.

В настоящей статье дадим описание тех типов, которые в настоящее время или уже разработаны и пущены в массовое производство, или заканчиваются разработкой.

Как у нас, так и за границей выяснилось два типа ламп для питания переменным током: первый тип—лампа с подогревом или, как принято называть за границей, лампа „с косвенным накалом" (например, описанная в № 2 „РЛ" лампа ПО-74) и второй тип — лампа с непосредственным накалом.

Лампа с косвенным накалом

Катодом лампы с косвенным накалом служит металлический цилиндр, покрытый слоем окиси щелочно-земельных металлов и разогреваемый изнутри особой, изолированной от катода грелкой.

Разогревающий катод ток идет не непосредственно по катоду, а по особой нагревательной нити (отсюда и название „косвенный подогрев"). Идея такого катода была впервые высказана проф. А. А. Чернышевым в 1921 г., а техническое осуществление у нас впервые получила в 1928 г. в ЦРЛ Треста заводов слабого тока.

Лампы с непосредственным накалом по своей конструкции отличаются от обычных ламп в расчете катода, низким напряжением накала, обычно до 1,5 *А*, и сравнительно большой силой тока—порядка 1*А*.

В лампах с подогревом температуру и потенциал катода практически следует считать постоянными, а потому во время работы такая лампа ничем не должна отличаться от ламп, питаемых постоянным током. Однако, благодаря присутствию в приемнике переменного поля питания, иногда появляется некоторый фон. При правильном монтаже приемника для устранения этого фона достаточно заземлить обмотку питающего трансформатора при помощи потенциометра, как было указано в предыдущей статье (№ 2 „РЛ"), или просто соединяя какую-нибудь его точку с землей.

У нас пока выпущен один универсальный тип такой лампы, а именно ПО-74; за границей такие лампы выпускаются разных типов как для усиления высокой частоты, так и для детекторной и низкой ступеней приемника.

В предыдущей статье было указано, что преимущество ламп с косвенным накалом особенно наглядно в детекторной цепи. При усилении высокой и низкой частоты достаточно чистый прием получается и с лампами непосредственного накала. На низкой частоте для междуламповой связи следует рекомендовать трансформаторную связь и особенно пушпульную схему. Опыт показывает, что при пушпуле можно допускать даже

тока нельзя преступать ни в коем случае, потому что иначе увеличится падение напряжения внутри газотрона и нить накала начнет разрушаться под влиянием ионной бомбардировки. Для газотрона малого типа напряжение обратного зажигания порядка 1500 вольт, максимальный пик тока—несколько меньше полуампера.

Когда газотрон работает в выпрямительной схеме, то ток, проходящий через нагрузку, является средним значением тока переменной силы, проходящего через газотрон. В отдельные моменты амплитуда текущего через газотрон тока будет в несколько раз превышать „постоянный" ток в цепи нагрузки выпрямителя.

Это отношение между „пиком" тока и выпрямленным током зависит от схемы фильтра. Например, когда к газотрону (в начале фильтра) присоединен конденсатор большой емкости, то для импульсов тока это равносильно короткому замыканию внешней цепи, почему импульсы тока через газотрон достигают больших значений. По этой причине для лучшего использования газотрона фильтр иногда начинается с дросселя.

Короткое замыкание внешней цепи газотронного выпрямителя может оказаться весьма вредным, в особенности при малом омическом сопротивлении обмоток повышающего трансформатора и дросселя.

Образование пространственного заряда вокруг нити накала происходит не мгновенно, а по мере разогревания нити накала, которая у газотронов делается довольно толстой. При неполном же пространственном заряде анодное напряжение, ликвидировав полностью облачко электронов вокруг нити, начнет ионизировать пары ртути в большом количестве, и освобожденные ионы, устремляясь к нити, начнут разрушать ее своей бомбардировкой. Поэтому для газотрона недокал весьма опасен, и в больших установках сначала включается накал, а затем, когда нить накала разогреется и образуется нормальный величины пространственный заряд, включается анодное напряжение.

Лабораторией завода „Светлана" разработаны образцы „потребительского типа" газотронов, наполненных парами ртути. Данные этих газотронов таковы: напряжение накала 3 вольта, ток накала 1200 *mA* (1,2 *A*), максимальный выпрямленный ток 100 *mA* (ВТ-14 дает в среднем 15—20 *mA*), анодное напряжение от 50 до 1000 вольт (ВТ-14 — максимум 150—200 вольт). Нить накала оксидная. Внешний вид газотрона показан на фотографии. Его стеклянный баллон имеет два цоколя, на одном находятся две ножки, к которым подведена нить накала, на другом—клемма, к которой подведен анод.

Газотрон имеет один анод, следовательно, в двухполупериодном выпрямителе надо ставить два газотрона. Нужен, конечно, двуханодный газотрон.

Завод „Светлана" разработал и другой тип—мощный газотрон для питания передатчиков, но данные его лаборатории „РЛ" неизвестны.

Испытание пробных экземпляров газотронов потребительского типа в лаборатории „Радиолюбителя" дали удовлетворительные результаты. Поэтому мы ставим вопрос—когда будут у нас газотроны? Каждый газотрон заменяет по силе выпрямленного тока четыре кенотрона ВТ-14 и может дать выпрямленный ток нужного для наших усилительных ламп напряжения — 200 — 400 вольт; газотрон может питать и маломощные генераторные лампы (Г-1, Ж-9), которые требуют анодного напряжения до 700—800 вольт при силе тока в несколько десятков *mA*.

Темпы нашей радиопромышленности не всегда бывают удовлетворительными. Мы, например, видели пробные экземпляры ламп с подогревом в лаборатории „Электросвязи" еще в 1928 году, а этих ламп до сих пор (август 1930 года) все еще нет. Давно уже открыт Сталинградский тракторный завод, закончен Турксиб, а маленькая лампочка с подогревом все еще не может вылупиться из трестовской скорлупы.

Пробные экземпляры газотрона мы видели в 1930 году. Значит ли это, что радиолюбитель не должен рассчитывать увидеть газотрон раньше 1932 года, т.-е. тогда, когда Нижегородский автозавод уже будет гнать с конвейера десятки тысяч наших фордов?

Хороший кенотрон нам нужен, и промышленность должна дать его, и притом в несколько меньший срок, чем тот, который требуется хотя бы для того, чтобы выстроить Днепрострой. Надо же соблюдать масштабы!

довольно высокое напряжение накала. Так например, лампы УО-3 (накал до 3,5 V) работают благодаря низкой рабочей температуре в пушпульной схеме достаточно хорошо.

Нужно отметить заслугу Ленинградского фарфорового завода им. Ломоносова, успешно справившегося с постановкой производства трубочек изоляторов катода лампы ПО-74. Эта трубочка имеет внешний диаметр 1 *mm* и два канала диаметром в 0,2 *mm*. Материал трубочек должен выдерживать высокую температуру, не давать химических соединений с окислами металла подогревательной нити, а главное, обладать весьма малой способностью абсорбировать газы. В современных вакуумных лампах разряжение порядка 10^{-6} ртутного столба.

Изготовляемые заводом им. Ломоносова трубочки во всех отношениях не хуже заграничных. Испытание первых партий ламп показывает, что срок службы ламп с такими трубочками порядка 1000 и более часов.

Заграничные лампы с подогревом делаются обычно с более высоким напряжением накала и меньшей силой тока, чем у нас. В лампе ПО-74 нормальное напряжение накала 1,5 V, хотя лампа может хорошо работать и при 1,3 V, ток накала лампы—порядка 1,7 *A*.

Такие условия накала выбраны с целью согласовать накал лампы ПО-74 с рядом других ламп непосредственного накала, а также потому, что для уменьшения тока накала лампы ПО-74 нужно было бы увеличить напряжение накала ее выше того предела, при котором лампы с непосредственным накалом хорошо работают и не дают заметного фона.

При разработке предполагалось, что в приемнике будут работать три лампы с непосредственным накалом и только одна—детекторная—с подогревом. В такой комбинации, считая, что ток накала остальных ламп не превышает 1 *A*, общий ток накала будет равен 5—6 *A*, что не представляет еще особых неудобств.

Остановимся еще на одной особенности лампы ПО-74 при пользовании ею для сеточного детектирования.

Ток сетки таких ламп при $V_c = 0$ вообще различен и чаще всего несколько больше обычного тока лампы Микро—порядка 7 μA. Поэтому для устранения слишком большого падения напряжения в утечке следует сопротивление утечки брать несколько меньше обычного, не выше 2 мегомов.

Лампы с непосредственным накалом

Лампа ТО-76. Эта лампа выпускалась раньше под маркой ТО-4 для трансляционных узлов, в последнее время для питания переменным током напряжение накала ее несколько снижено.

ТО-76 может работать при анодном напряжении от 80 до 220 *V*, выдерживает постоянное рассеяние на аноде до 3 ватт. Внутреннее сопротивление приблизительно в два раза меньше, чем у Микро, коэфициент усиления выше Микро приблизительно на 10 проц., а добротность—приблизительно на 80 проц.

Эти свойства лампы позволяют применять ее как на высокой, так и на низкой частоте в тех же контурах, что и Микро, с большим эффектом.

С лампами непосредственного накала на детекторном месте следует применять исключительно анодное детектирование.

Детектирование гридликом пока хорошего эффекта не давало. Сеточное детектирование до последнего времени употреблялось чаще, главным образом из-за его большей чувствительности при слабых сигналах по сравнению с анодным детектированием.

Мы думаем, что этот недостаток анодного детектирования об'ясняется только тем, что анодное детектирование пока еще мало разработано и не разработаны еще типы ламп специально для анодного детектирования.

С появлением экранированных ламп можно легко получать большое усиление высокой частоты; следовательно, с усилением амплитуды подаваемых на детекторную лампу сигналов анодное детектирование, благодаря его простоте, независимости от длины волны и устранению тех усложнений, которые вносит сеточный ток, безусловно будет иметь широкое применение.

Разработка лампы для анодного детектирования, насколько можно судить по имеющемуся уже материалу, не представляет особенных трудностей даже при питании лампы переменным током. Требования, пред'являемые к такой лампе, близки к тем, которые пред'являются к лампе низкой частоты. Лампа должна иметь левую крутую характеристику, возможно близкую к прямолинейности по всей длине, и в нижней части резкий загиб.

Для детектирования лампой ТО-76 следует применять анодное детектирование на нижнем загибе характеристики, давая на анод $V_a = 80$ *V* и отрицательное смещение на сетку 5—6 *V*.

Срок службы лампы при напряжении на аноде 120—140 *V* порядка 1000 час., в некоторых образцах доходил до 6000 ч.

Подсчет неискаженной мощности при усилении низкой частоты показывает, что при напряжении 120—140 *V* лампа равняется приблизительно 3 лампам Микро.

При амплитуде подаваемого на сетку детекторной лампы напряжения в 2 *V* эффект анодного детектирования приблизительно в 1,5—2 раза меньше, чем при Микро с сеточным детектированием. При больших амплитудах напряжения, подаваемых на сетку, разница уменьшается.

Лампа ПО-23. Средние параметры лампы $V_н = 0{,}8 - 1{,}15$ *V*, $I_н = 0{,}2 - 0{,}24$ *A*, $V_a = 60 - 80$ *V*, $S = 0{,}35 - 0{,}65, \frac{mA}{V}$ $\mu = 5 - 8$.

По своим качествам лампа уступает Микро, но хорошо работает при непосредственном питании переменным током и

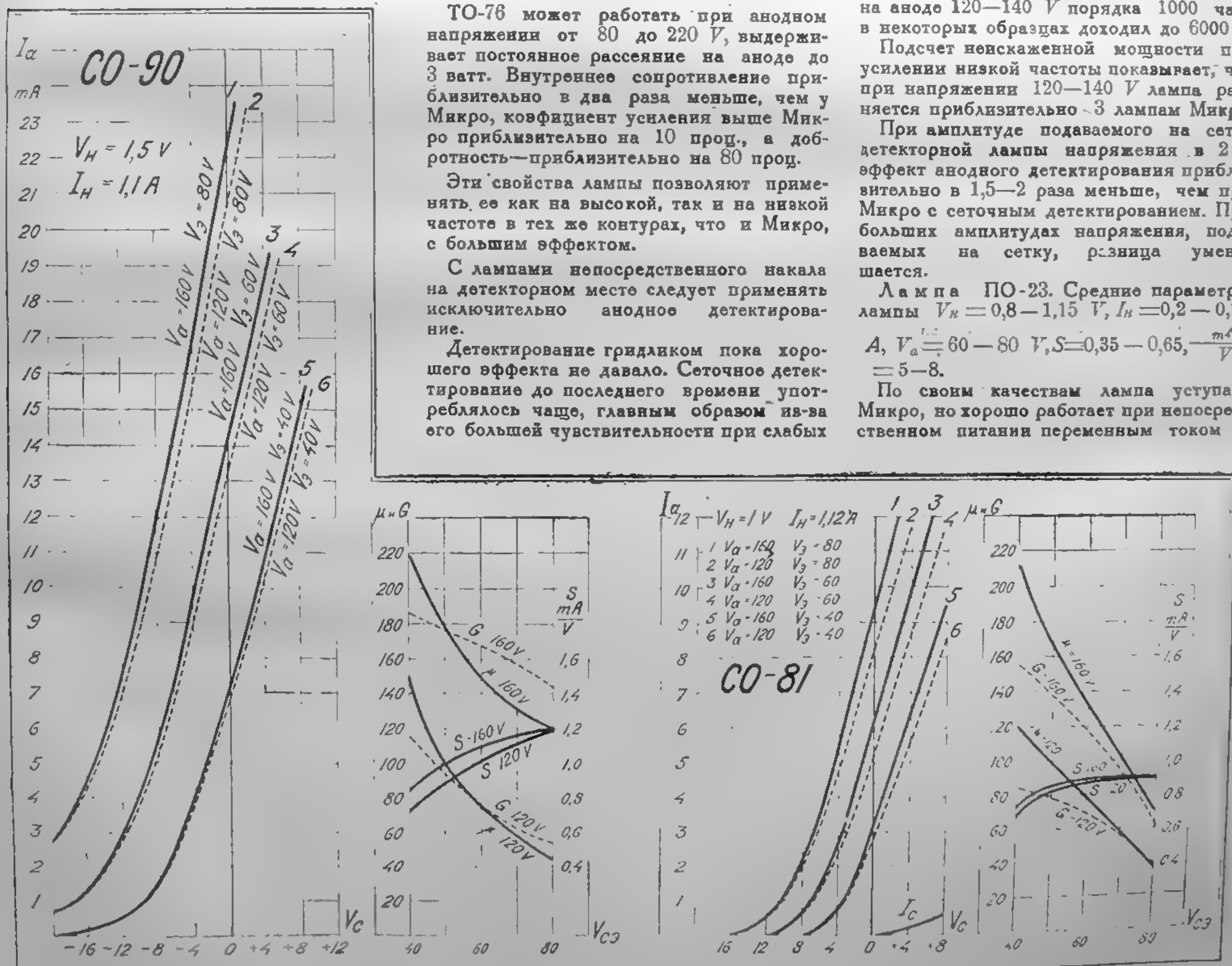


Рис. 1. Характеристики экранированных ламп СО-90, СО-81

дает значительно меньший микрофонный эффект.

Лампу можно рекомендовать для приема местных станций в обычных приемниках на всех трех ступенях при питании переменным током. При этом для анодного детектирования лучше снижать анодное напряжение до 40—50 V и давать отрицательное смещение приблизительно —

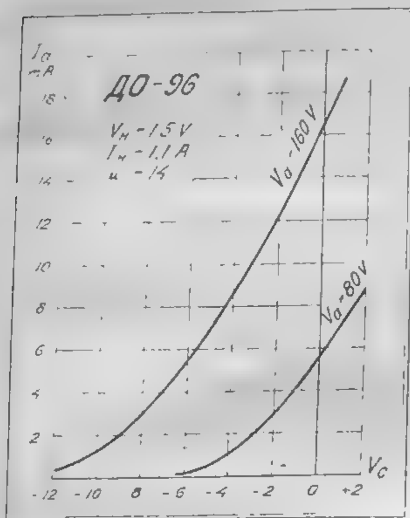


Рис. 2. Статическая характеристика лампы ДО-96

1,5 V, что соответствует одному сухому элементу.

Лампы для усиления высокой частоты

В настоящее время для усиления высокой частоты уже достаточно установлено преимущество экранированных ламп, и все разработки ламп высокой частоты ведутся исключительно в этом направлении.

Как известно, экранированные лампы имеют две сетки — управляющая, близ катода и вторая — экранирующая, близ анода. Роль этой сетки иная, чем роль второй сетки в обычной двухсеточной лампе МДС. Там добавочная сетка употребляется исключительно для уменьшения пространственных зарядов близ катода, и благодаря присутствию этой катодной сетки лампа работает при меньшем анодном напряжении. В экранированных лампах вторая сетка лишь отчасти служит для уменьшения влияния пространственных зарядов, главное ее назначение — уменьшать емкость анод — управляющая сетка; вторая сетка является, как бы металлическим экраном между анодом и сеткой и задерживает силовые линии электростатического поля.

В результате внутренняя емкость анода управляющей сетки уменьшается с 6—8 cm в обычных лампах до 0,02 cm в экранированных. Это уменьшает емкостную связь анодного контура с контуром сетки и устраняет склонность к самовозбуждению лампы, что обычно было главным препятствием при больших усилениях. Так как коэфициент усиления ламп велик по сравнению с обычными лампами, то для правильного их использования приходится прибегать к повышенному анодному напряжению.

Недостатком экранированных ламп, как это видно из характеристик, является неопределенность их параметров. Как коэфициент усиления, так и крутизна лампы в значительной степени зависят от величины напряжения на аноде, экранирующей сетке и на управляющей сетке.

Второй особенностью таких ламп является совершенно особый вид их характеристики анодного тока в зависимости от анодного напряжения. Анодный ток не плавно возрастает, как в обычной трехэлектродной лампе при увеличении анодного напряжения, а вначале возрастает, потом падает и вновь возрастает сперва очень быстро, а потом медленно. Такая странная зависимость об'ясняется наличием вторичного излучения электронов с анода. Если анодное напряжение достаточно велико по сравнению с напряжением экранирующей сетки, то вылетающие при ударах электронов основного потока об анод вторичные электроны полностью возвращаются на анод. Если же напряжение анода уменьшается и приближается к напряжению экранирующей сетки, то вторичные электроны с анода переходят на экранирующую сетку, происходит резкое уменьшение анодного тока и возрастание тока экрана. Поэтому нельзя допускать при колебаниях анодного напряжения изменение его до величины, соответствующей провалу анодного тока.

Это явление сильно усложняет применение экранированных ламп для усиления низкой частоты.

В настоящее время уже разработаны два типа ламп с экранированным анодом. Оговоримся, что описываемые ниже типы ламп не следует рассматривать как производственные. Мы приводим их для ознакомления с тем, что подготовляется к выпуску в ближайшем сезоне. Особенности и технические возможности массового производства могут внести изменения.

ЛАМПА СО-81. На рис. 1 приведены статические характеристики лампы при различных напряжениях анода и экранирующей сетки, зависимость тока накала и анодного тока от напряжения накала и зависимость величин коэфициента усиления μ, крутизны S и G — добротности лампы, т. е. произведения $S\mu$, от приложенных напряжений на аноде и экране.

Подобно экранированным лампам фирмы „Телефункен" и известной в Америке лампе UX-222, лампа СО-81 имеет внутреннюю экранировку анода, что достигается остроумной оригинальной конструкцией металлического экрана, который совместно с экранирующей сеткой полностью экранирует анод не только от управляющей сетки, но и от внешнего воздействия.

Из сравнения нашей лампы с американской UX-222 можно заключить, что лампа СО-81 должна давать лучший эффект. Анод лампы выведен сверху баллона, экран подведен к цоколю, к той ножке, к которой в обычных лампах подводится анод.

Благодаря низкому напряжению накала и толстой нити лампа на высокой частоте не должна давать фона. По данным накала лампа согласована с накалом лампы ТО-76.

ЛАМПА СО-90 по своей характеристике (рис. 1) и конструкции близка к лампе СО-44, отличаясь от нее лишь данными накала. По сравнению с лампой СО-81 и UX-222 лампа мощнее приблизительно в 1,5 — 2 раза. Конструкция лампы, как и в лампе СО-44, принята плоская с целью увеличения крутизны и возможности допустить большое рассеяние на аноде. Внутренней экранировки лампа не имеет, экранировка анода от управляющей сетки достигается, как и в лампе фирмы Филиппс, при помощи экранирующей сетки и особого экрана — тарелочки на ножке лампы. Экран этот доходит почти до баллона и может служить непосредственным продолжением внешнего экрана.

Напряжение накала согласовано с лампой ПО-74 и заканчивающейся испытанием лампой ДО-96 для анодного детектирования.

При испытаниях ламп в двухламповом приемнике (СО-90 на высокой частоте и ПО-74 в детекторном контуре) фон переменного тока не обнаруживается даже при приеме на телефон.

Лампы для анодного детектирования

Для получения ламп специально для анодного детектирования, а также и для усиления низкой частоты разрабатываются лампы ДО-96 и ДО-97. Статическая характеристика лампы ДО-96, а также характеристики ее выпрямленной составляющей в зависимости от действующей величины приложенной к сетке лампы разности потенциалов дана на рис. 2 и 3.

Лампа по своей конструкции близка к лампе УО-3, отличается от нее лишь данными накала и видом характеристики. Испытание лампы на низкой частоте показывает, что после двух каскадов высокой частоты на лампах СО-90, детекторной лампы ПО-74 и одного каскада низкой частоты на лампе ДО-96, фон переменного тока практически не ощущается.

При напряжении V_a-160 V полученная мощность вполне достаточна для 5 — 6 громкоговорителей. Приведенная кривая детектирования (анодного) показывает, что по сравнению с лампой ТО-76 лампа ДО-96 дает приблизительно в

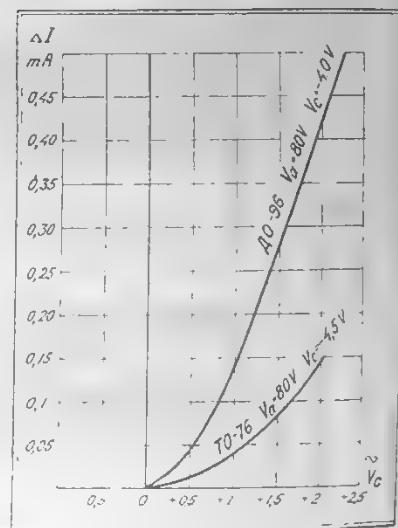


Рис. 3. Характеристика детекторных качеств лампы ДО-96

два раза больший эффект, что уже значительно приближает анодное детектирование по эффекту к сеточному.

Проделанные предварительные измерения показывают, что при подводимых на сетку детекторной лампы 2 $V_{эф}$ анодное детектирование с лампой ДО-96 по величине равно сеточному детектированию лампы микро.

УПРАВЛЕНИЕ по РАДИО



Р. Малинин

Очень ли уж это просто?

В некоторых журналах для юношеского возраста иногда описывают „как самому себе сделать управляемый по радио корабль или автомобиль“, причем хотя материал дают в расчете на совсем неподготовленного читателя, но описанию уделяют очень мало места.

Такие статьи, конечно, вредны, ибо аппарат, сделанный по этим кратким описаниям, работать не будет и напрасно затрачиваются энергия и средства.

Механика управления простейшими механизмами по радио несложна, доступна школьному кружку. Но работа требует очень большого внимания, аккуратности и некоторых сведений по радиотехнике и электротехнике. Очень рекомендуем при постройке модели иметь под рукой сведущего радиотехника или руководителя радиокружка, к которому можно было бы обратиться за советом. Подготовленный радиолюбитель сможет справиться с материалом самостоятельно и, вероятно, внести что-нибудь новое.

В этой статье описано наиболее простое устройство.

Шлите в редакцию результаты работы и новые предложения и изобретения.

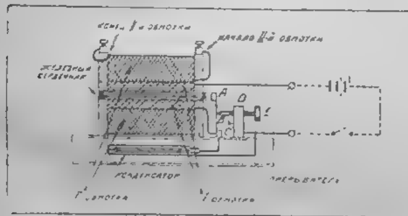


Рис. 1

Сущность управления механизмами по радио

При современном состоянии радиотехники привести в действие какой-нибудь механизм силой электромагнитной энергии, переданной по радио, пока еще рано. Суть управления по радио, в настоящее время заключается в том, что при помощи электромагнитной энергии, излученной „управляющей“ передающей станцией и принятой на „управляемой“ приемной станции, на последней приводится в действие реле, включающее местный источник тока, от которого уже и пускаются в ход механизмы.

В простейшем случае, когда на приемной „управляемой“ станции нужно произвести только зажигание лампочки, задача разрешается просто: пришедшая непосредственно электромагнитная энергия после усиления замыкает реле, включающее прибор. Прекращение посылки электромагнитных волн с „управляющей“ станции ведет к размыканию реле. Дело гораздо сложнее, когда на приемной станции нужно производить несколько действий: например, пуск и остановку нескольких моторов, зажигание нескольких лампочек, работу нескольких звонков и т. п. В этом случае приходится уже, кроме реле, приводить в действие специальный переключатель, включающий по желанию тот или другой механизм.

Мы постараемся осуществить это возможно более простым способом, хотя нам придется воспользоваться приборами, которыми не пользуется современная радиотехника, — нам нужно будет вернуться к искровому передатчику, когереру и всем их атрибутам.

Детали и приборы

Для передатчика нужны: индукционная катушка, разрядник, ключ Морзе, аккумулятор 4 — 6 вольт, выключатель, два металлических прута (антенны). Ключ Морзе может быть заменен обыкновенной звонковой кнопкой или любым другим приспособлением, позволяющим легко замыкать и размыкать электрический ток.

Индукционная катушка при работе на очень небольших расстояниях, например, когда передающая и приемная станции помещены на одном столе или в пределах небольшой комнаты, может быть заменена обыкновенным зуммером или даже электрическим звонком без колокольчика.

Можно также обойтись в этом случае и без аккумулятора, питая установку от электрической сети через трансформатор или еще проще — через лампочки накаливания.

Основные детали приемного устройства следующие: когерер, реле, прибор для декогерирования, сухая батарея или аккумулятор цепи когерера на 3—4 вольта, второй аккумулятор, приводящий в действие звонки, лампочки, декогерирующее приспособление и прочие приборы, выключатель, два металлических прута (антенны), переключатель приборов, если приводится в действие не один прибор, а несколько, и наконец

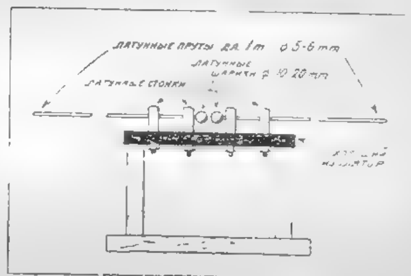


Рис. 2

„управляемые приборы“—мотор, лампочки, звонок, модель лодки и т. п.

Индукционная катушка для передатчика может быть взята любая, лишь бы она давала искру в несколько миллиметров длиной. В физическом кабинете или в лаборатории индукционная катушка, наверно, найдется (часто она еще называется „катушкой Румкорфа“)

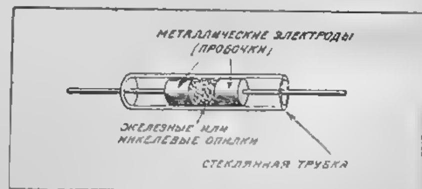


Рис. 3

Если катушки готовой нет, то ее нетрудно сделать. Простая конструкция самодельной индукционной катушки дана на рис. 1. Сердечник делается из пучка хорошо отожженой железной проволоки. Диаметр пучка 12 *mm* и длина ок. 120 *mm*. Щеки катушки деревянные, толщиной миллиметров по 10. Длина катушки ок. 100 *mm*. Первичная обмотка мотается из изолированной проволоки 0,8 *mm*. Всего нужно около 6 метров проволоки (два слоя намотки). Вторичная обмотка наматывается из проволоки 0,1. Длина обмотки около 450 метров. Намотку проволоки нужно производить очень тщательно, виток к витку, изолируя каждый слой папиросной парафинированной бумагой. Первичную обмотку от сердечника следует возможно лучше изолировать несколькими слоями более толстой бумаги.

Прерыватель для катушки по своему устройству сходен с язычком зуммера или якорем электрического звонка. Он состоит из якорька из мягкого железа *А*, укрепленного на одном конце свободно колеблющейся пружинки *В*.

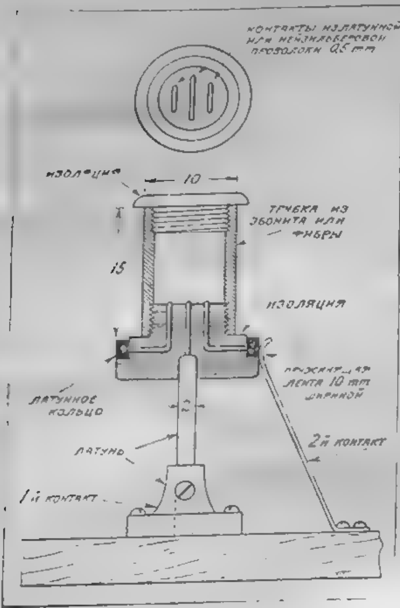


Рис. 3а

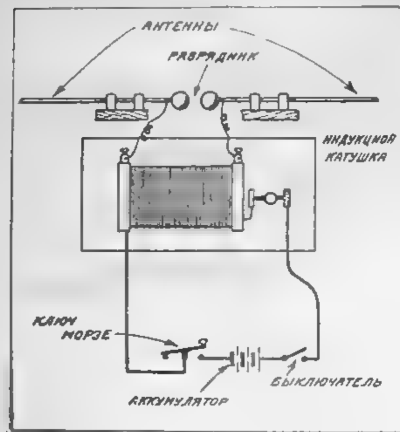


Рис. 4

Вторым своим концом пружинка укреплена на доске из изолирующего материала (дерева, эбонита), служащей основанием всего прибора. *Е*—регулировочный винт, ввернутый в стойку *Д*. К концу винта *Е* следует припаять кусочек платины. Точно так же кусочек платины следует припаять и к пластинке *В*, в месте ее соприкосновения с регулировочным винтом *Е*. Если не будет впаяна платина, прерыватель будет плохо работать из-за обгорания контактов. В крайнем случае платину можно заменить никелем. Конденсатор можно взять телефонного типа 0,1 — 0,25 микрофарады или собрать из 30 листов станиоля размером 130 × 100 миллиметров каждый, проложенных парафинированной бумагой.

О принципе действия катушки можно прочесть в любом учебнике физики или в популярной брошюре по электротехнике.

Устройство разрядника (вибратора) достаточно ясно из рис. 2. При сборке надо предусмотреть возможность регулировать расстояние между шариками (между ними должна проскакивать искра). Металлические пруты (диполь), на концах которых насажены шарики, служат антеннами. Приемная станция может быть снабжена таким же устройством, но без шариков.

Основные элементы **когерера**—два или больше металлических электрода

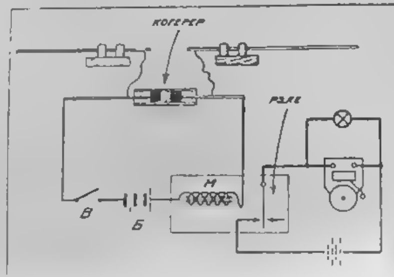


Рис. 5

и металлические (железные или никелевые) опилки, насыпанные между этими электродами. Простейший тип когерера дан на рис. 3. Другой тип, более совершенный, изображен на рис. 3а.

Принцип действия когерера заключается в следующем: опилки, свободно лежащие между электродами, представляют собой довольно значительное сопротивление электрическому току, так что если когерер включить в электрическую цепь последовательно с батареей элементов *Б*, затем замкнуть выключатель и обмоткой электромагнитов — реле М, то сердечник электромагнита почти не намагнитится. Если же теперь опилки когерера будут подвергнуты действию электромагнитной энергии радиоволн, то они как бы сцепятся, образуя между электродами мостик, представляющий уже значительно меньшее сопротивление электрическому току; проходящий через когерер и обмотку электромагнита ток уже сможет намагнитить сердечник так сильно, что он притянет якорь, замыкающий вторичную цепь реле, в которую включены звонок, лампочка и т. п.

Есть одно очень большое неудобство у когерера: после того, как прекратится

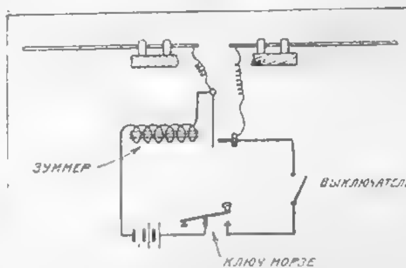


Рис. 6

на него действие радиоволн, он не восстанавливает своего прежнего большого сопротивления. Для этого когерер нужно встряхнуть (декогерировать). Декогерирование обычно производится помощью специального декогерирующего приспособления.

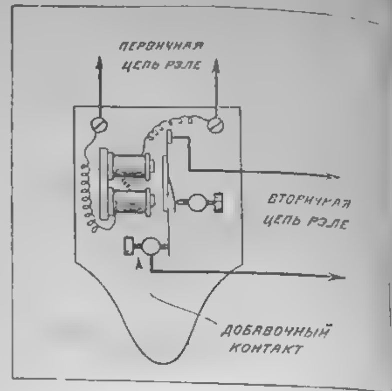


Рис. 7

Декогерирующее приспособление—тот же электрический звонок, но без колокольчика. Приводится оно в действие от батареи при замыкании вторичной цепи реле, возбуждаемого когерером. Пришедшая радиоволна заставляет сцепиться опилки, и ток первичной цепи реле замыкается; замыкая вторичную цепь, начинает колебаться молоточек декогерера, ударяет по когереру и встряхивает опилки. Но мостик из опилок не разрушается, пока на когерер действует энергия электромагнитной волны,—вернее, этот мостик непрерывно восстанавливается под действием радиоволн.

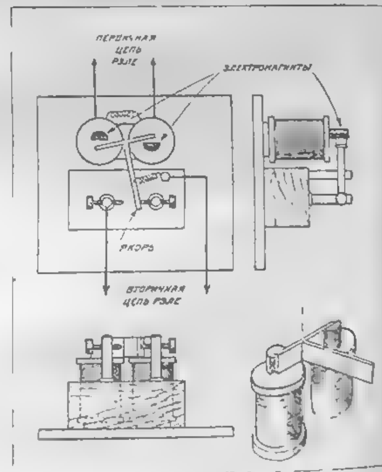


Рис. 8

Реле может быть взято любого типа, лишь бы оно действовало достаточно надежно от батареи из 2—3 элементов, например, телеграфное реле. Очень неплохое реле можно также сделать из электрического звонка (рис. 7), снять колокольчик и добавить дополнительные контакты (стойку и пружинку). В места прерывания тока следует впаять кусочки платины или в крайнем случае никеля.

Особенно рекомендуем конструкцию реле, изображенную на рис. 8. Изготовление его доступно любителю, имеющему небольшие навыки в слесарном деле.

Другие детали. О ключе Морзе, батареях, аккумуляторах, выключателях, клеммах и проводах не говорим, предполагая, что любитель с этим достаточно знаком. Подробнее нужно сказать о **переключателе приборов** для приемной и „управляемой" станции, если предполагается манипулировать несколькими приборами и механизмами.

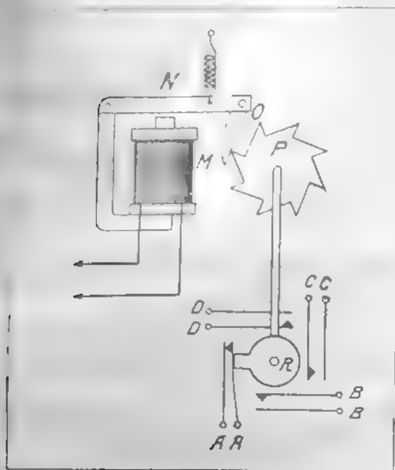


Рис. 9.

Мы предложим вниманию наших читателей простую, но хорошо работающую конструкцию (рис. 9), рассчитанную на осуществление четырех включений. По тому же принципу, конечно, можно осуществить и большее число манипуляций. Основные части переключателя—контакты четырех цепей типа джеков *AA*, *BB*, *CC* и *DD*, замыкаемые поочередно от давления на них зуба колеса *R*, храповое колесо *P* с 8 зубьями, насаженное на одну ось с колесом *R*, и электромагнит *M* с якорем *N*, который снабжен собачкой *O*, сцепленной с храповым колесом *P*. Как действует этот механизм переключателя — сообразить нетрудно. Если пустить ток через электромагнит *M*,

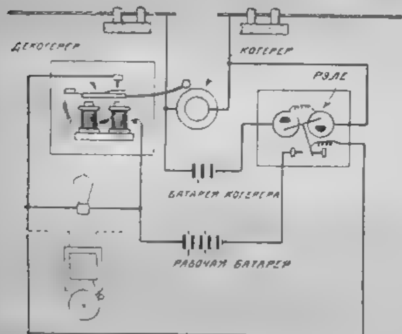


Рис. 10.

то он притянет якорь *N*, сцепленный с собачкой *O*, которая надавит на зуб храпового колеса *P* и подвинет его на одну восьмую оборота. От размыкания тока якорь *N* отойдет от сердечника электромагнита, и собачка *O* перескочит на следующий зубец храпового колеса. Если пустить еще раз ток через электромагнит *M* то собачка *O* опять надавит на зубец храпового колеса. Таким образом путем восьми импульсов электрического тока через электромагнит М можно повернуть колеса *P* и *R* на полный оборот и поочередно замкнуть и разомкнуть все контакты *AA*, *BB*, *CC* и *DD*. В случае надобности можно сделать переключатель такой же конструкции, но не на 4 пары замыкаемых контактов, а на 5, 6 и т. д. Во всех число зубцов храпового колеса будет в два раза больше числа пар контактов, т. е. при 5 парах 10 зубцов, при 7 — 14 и т. д.

Мы умышленно не даем полного конструктивного оформления всех механических деталей установки; пусть любитель сам, используя свои возможности, наличные материалы и детали, на практике осуществит ту или иную конструкцию.

Передатчик

Как видно из рис. 4, передатчик самый допотопный с искровым разрядником и вибратором (диполь). При нажатии ключа от аккумулятора или батареи начинает работать индукционная катушка, между шариками разрядников проскакивают искры, возбуждающие в антеннах (металлических прутах) токи высокой частоты, излучающие в пространство электромагнитные колебания. Радиус действия такого передатчика зависит от мощности катушки и при приеме на когерер равен примерно десяти метрам.

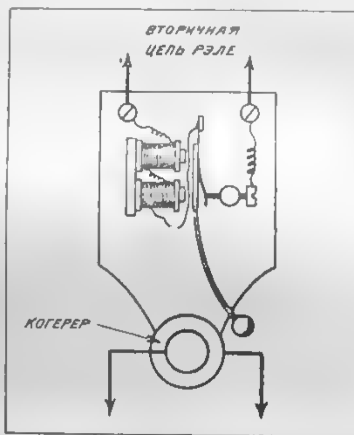


Рис. 11.

Автор при работе на очень небольших расстояниях, например, в пределах комнаты, успешно применял в передатчике вместо индукционной катушки обыкновенный зуммер. Схема такого зуммерного передатчика дана на рис. 6. Здесь колебания высокой частоты возбуждаются непосредственно искрой зуммера. Искровой промежуток конденсатором шунтировать не нужно. Зуммер можно питать от сети переменного тока через трансформатор.

Последний способ питания в большой степени портит иллюзию беспроволочного управления, т. к. к передатчику идут какие то провода. При питании от аккумулятора действительно получается полная иллюзия беспроволочности: к передатчику не идет ни одного провода. Все детали передатчика, включая и батарею, можно смонтировать на общей доске, на которой стоит и рамка с вибратором.

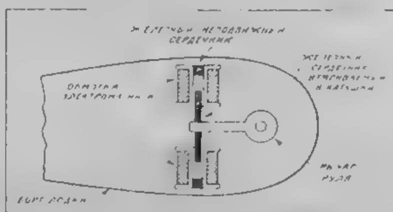


Рис. 12.

Включение и выключение одного прибора

На рис. 10 дан простейший случай приемного устройства, когда на приемной станции производится включение и выключение только одного прибора, например, только электрического звонка, только электрической лампочки и т. п. Антенны—латунные или медные пруты—берутся такие же, как у вибратора-передатчика.

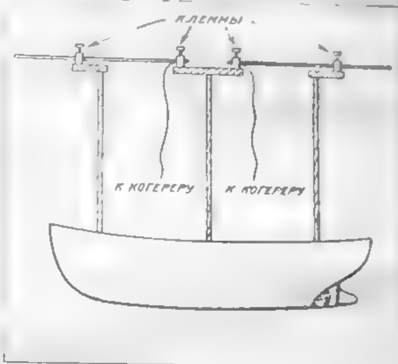


Рис. 13.

При посылке волны с передатчика когерер заставляет работать реле, которое в свою очередь замыкает цепи лампочки или звонка, а также заставляет работать и декогерирующее приспособление. Выключение ключа на передатчике, т. е. прекращение излучения передатчика, ведет к прекращению действия реле, а следовательно, и к прекращению работы звонка или потуханию электрической лампочки.

Лучшее действие получается, когда антенны приемного и передаточного устройства расположены праллельно.

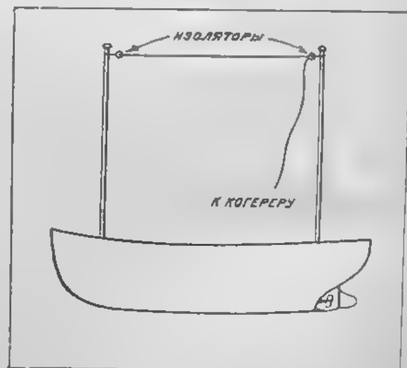


Рис. 14.

Схема управления несколькими приборами

с применением описанного выше переключателя приведена на рис. 15. В данном случае на приемной станции производится восемь манипуляций: включение и выключение мотора, включение и выключение электрического звонка, зажигание и тушение электрической лампочки и, наконец, включение и выключение зуммера. Путем нескольких кратковременных замыканий ключа передатчика мы сможем приводить в вращение при помощи электромагнита *M* с якорем *N* и собачкой *O* зубчатое колесо

и таким образом устанавливать последовательно в любое из восьми положений зуб колеса *R* и таким образом замыкать и размыкать поочередно контакты *AA*, *BB*, *CC* и *DD*, включая и выключая четыре прибора—мотор, звонок, лампу и зуммер.

Управление моделью лодки и пр.

При помощи этого приспособления можно устроить управление моделью лодки, приводимой в движение каким-нибудь мотором или другим механизмом. На рис. 13 дана конструкция антенны на мачтах лодки. На рис. 14 дан другой вариант антенны, работающей в комбинации с заземлением. Заземлением в данном случае служит вода. При этом и у передающей станции лучше устроить вместо вибратора точно такую же заземленную антенну. Вообще говоря, практика показала, что при работе с заземлением и с более длинной антенной дальность действия передатчика повышается в несколько раз. Конечно, это справедливо в слу-

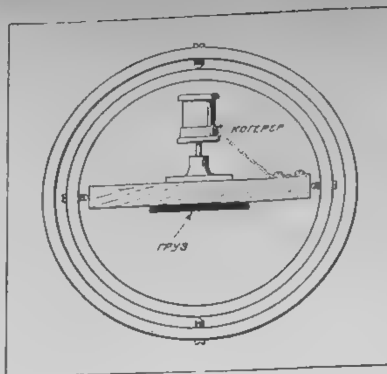


Рис. 16.

чае хорошего заземления с малым сопротивлением. На рис. 12 изображено приспособление, дающее возможность при помощи электромагнитов со втягивающимся сердечником управлять рулем лодки. Устройство настолько просто, что не требует пояснений. Руль лодки сидит в

Рис. 13.

воде и оператору не виден. Поэтому д... контроля правильности работы электр... магнитов, управляющих рулем паралле... но каждой катушке нужно включ... маленькую лампочку. Одну лампо... окрасить в красный цвет, поместить ... одном борту лодки, а другую—зелен... на другом борту. Это позволит с дово... но большого расстояния судить о п... пости работы коммутатора и рулево... механизма. Свободные контакты мож... приспособить для зажигания освещен... на лодке, приведение в действие сигна... (зуммера, звонка, автомобильной сир... и т. п.)

Подобным же образом можно осущест... вить и управление моделью дирижабл... трамвая, паровоза и т. п. На рис. 16 дана конструкция неопрокидывающейся модели когерера, которую приходится применять в тех случаях, когда радиоприемная уста... новка работает в условиях качки или с... трясений, при которых обычный когер... работает плохо.

Для составления настоящей статьи бы... ла использована следующая литература: „Wireless - controlled Mechanism for ama... teurs“ — Raymond Phillips, журнал „Wi... reless World“ и др.

Включение приемника из разных мест

Приемник стоит на одном месте. Чтобы включить его, нужно к нему подойти. Кончится передача—опять иди, выключай его.

Как было бы удобно иметь возможность включать и выключать приемник из нескольких мест! Журнал „Wireless World“ дает конструкцию простого реле, дающего возможность включать и выключать накал ламп приемника из разных мест.

Реле приводится в действие от батареи накала при нажатии кнопок, соединенных проводами с реле (см. рисунок). От нажатия кнопки „включено“ один из электромагнитов притягивает якорь, замыкающий своими контактами цепь накала. От нажатия кнопки „выключено“ действует второй противоположный электромагнит, отрывающий якорь и разрывающий цепь накала ламп. Кнопки могут

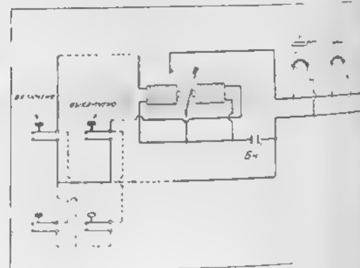


Рис. 1.

быть взяты любого типа. Электромагниты можно взять от электрического звонка. Якорь должен быть свободно закреплен своим нижним концом и не пружин... Контакты, замыкающие цепь, долж... быть платиновые или, в крайнем случ... никелевые.

Реле расходует ток только в момент включения и выключения. Все осталь... время цепи обеих катушек реле разо... кнуты.

М

Когда источник энергии отдает максимум

ВСЯКИЙ источник энергии — элемент, динамо-машина, трансформатор высокой или низкой частоты — имеет внутреннее сопротивление, в котором при работе этого источника энергии теряется некоторое количество энергии. Этот расход является в известной степени неизбежным накладным расходом, так сказать издержками аппарата.

Задачей организатора этого аппарата, или выражаясь технически, конструктора прибора или составителя той или иной схемы дать такой расчет, чтобы при минимальных расходах добиться максимальных результатов, так же, как во всяком другом деле. Однако улучшение внутренней структуры аппарата рационально только до известного предела, иначе это улучшение будет стоить дороже, чем даваемый им эффект. С этим пределом (благоразумия) мы встречаемся в житейской практике на каждом шагу. Например, пыль в нашей комнате садится на пол и обстановку, можно считать непрестанно, круглые сутки. Если мы будем вытирать эту пыль раз в месяц — это будет слишком грязно, — невыгодно для нас; если же мы ударимся в другую крайность и будем повторять уборку через каждые полчаса, то чистоты мы добьемся, конечно, очень хорошей, но это уже будет невыгодно из-за большого труда. Нужна известного рода середина. Другой более технический пример. Мотор автомобиля Форда рассчитан так, что максимум мощности он отдает при 2200 оборотах двигателя в минуту. Если нагрузка машины достаточно велика, то скорость движения уменьшается, и мотор при пониженном числе оборотов дает очень мало мощности. На помощь приходит трансформатор энергии — коробка скоростей.

Водитель машины включает такое соотношение сцепления между ведущими колесами и валом двигателя, чтобы мотор продолжал работать с числом оборотов в 2200, т.-е. с максимальным коэффициентом полезного действия. Таким образом будет восстановлено необходимое соотношение между полезным сопротивлением нагрузки и собственными расходами машины. Машина в целом дает максимальный эффект, несмотря на изменившиеся условия нагрузки и скорость движения.

Рассмотрим случай нагрузки источника электрической энергии напряжением E вольт и внутренним сопротивлением r на внешнюю цепь, состоящую из изменяемого сопротивления R. Максимальный ток от источника будет получен в том случае, когда сопротивление нагрузки будет равно нулю. Однако в этом случае мы имеем короткое замыкание тока, которое характеризуется тем, что всю свою возможную энергию источник расходует внутри себя, во внутреннем сопротивлении. Энергия во внешней цепи будет равна нулю, так как отсутствует сопротивление, в котором эта энергия могла бы быть выделена. Второй крайний случай: источник энергии нагружен на очень большое сопротивление. Напряжение на концах этого сопротивления будет максимально возможным, т.-е. равным электродвижущей силе источника. Однако сила тока в цепи будет приближаться к нулю и отдаваемая источником энергия и в этом случае будет нуль (источник не нагружен, работает вхолостую). Необходимо такое соотношение между сопротивлениями, чтобы произведение силы тока на напряжение, имеющееся на зажимах внешней нагрузки, было бы максимальным. Теория доказывает, что максимальная отдача энергии может быть достигнута в том случае, когда внешнее сопротивление нагрузки равно внутреннему сопротивлению источника тока.

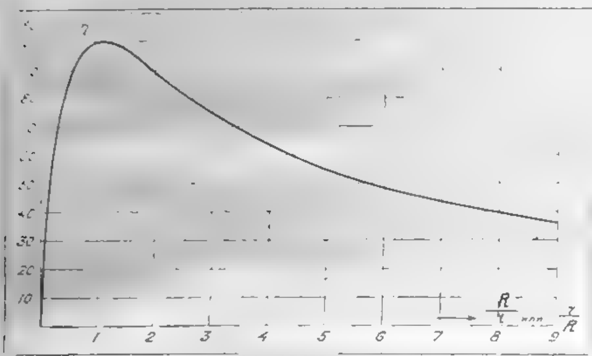


Рис. 1.

Для нашего источника максимум будет при $R = r$. Максимальная отдача в этом случае может быть вычислена по формуле

$$W_{max} = \frac{E^2}{4r}$$ или, что для этого случая будет одно и то же, $$W_{max} = \frac{E^2}{4R}.$$

При всяком ином соотношении между сопротивлениями внешней нагрузки и сопротивлением самого источника количество отдаваемой энергии будет меньше, независимо от силы тока, протекающего в цепи. С этим правилом любителю приходится считаться, когда он для получения максимального эффекта подбирает анодную нагрузку по величине, равной внутреннему сопротивлению лампы, когда он подбирает число витков выходного трансформатора, соответствующее сопротивлению трансляционной линии, когда он в усилителе высокой частоты подбирает правильное соотношение между числами витков первичной и вторичной обмоток трансформатора. Максимальная сила приема детекторного приемника получается в том случае, если сопротивление детекторной цепи равно сопротивлению антенной цепи и т. д.

В точности выполнить требование максимальной отдачи, т.-е. дать сопротивление нагрузки равным внутреннему сопротивлению источника тока, практически не всегда возможно. Поэтому во всех расчетах нужно всегда заранее знать, насколько уменьшается отдача при том или ином соотношении между внутренним и внешним сопротивлениями.

Ток в цепи источника электродвижущей силы E вольт, имеющего внутреннее сопротивление r омов и замкнутого на сопротивление нагрузки R омов, вычисляется по закону Ома:

$$I = \frac{E}{r+R} \text{ (ампер)}$$

Напряжение, теряемое только в сопротивлении нагрузки:

$$V_R = \frac{E \cdot R}{r+R} \text{ (вольт)}$$

Мощность, выделяемая в сопротивлении нагрузки по любой из трех формул:

$$W_R = I \cdot V_R = \frac{V_R^2}{R} = I^2 \cdot R,$$ получается равной $$W_R = \frac{E^2 \cdot R}{(r+R)^2} \text{ (ватт)}.$$ Максимально возможная мощность в сопротивлении нагрузки:

$$W_{Rm} = \frac{E^2}{R} \text{ (при условии } R = r\text{)}$$

Коэффициент η использования или отдачи (это не есть коэффициент полезного действия машины, преобразовывающей с возможно меньшими потерями один вид энергии в другой) зависит только от отношения между внутренними и внешними сопротивлениями $n = \frac{R}{r}$ и не зависит от напряжения источника или от абсолютных значений этих сопротивлений. Определим величину коэффициента использования: $\eta = \frac{4 \cdot n}{(1+n)^2}$ при чем n может означать как отношение внешнего сопротивления ко внутреннему $n = \frac{R}{r}$ так и наоборот, внутреннего сопротивления к нагрузочному $n = \frac{r}{R}$. Для быстроты подсчета лучше всего пользоваться отношением большего сопротивления к меньшему. Зависимость использования коэффициента от соотношения сопротивлений легче всего уяснить, построив график отдачи.

По такому графику сразу можно определить допустимые пределы для работы.

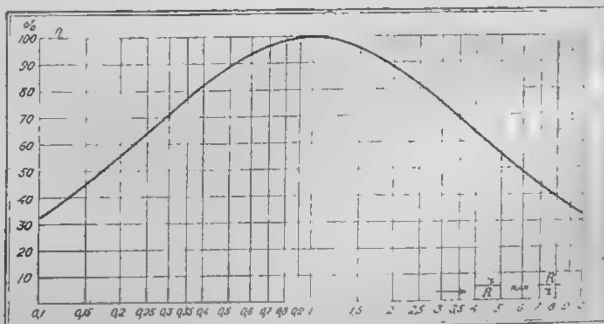
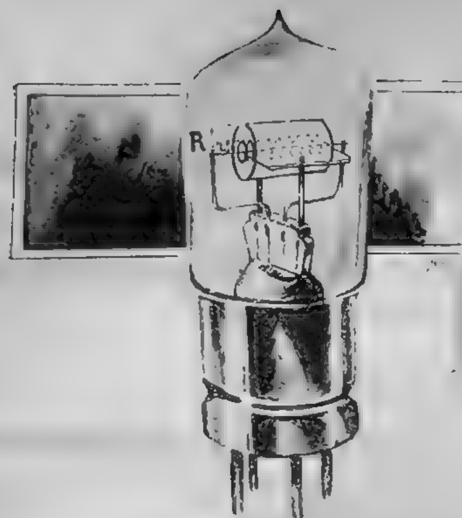


Рис 2.

Обычные аккумуляторы и элементы эксплоатироваться с максимальной отдачей не могут, благодаря своим химическим свойствам и специальному назначению отдавать энергию, превращая ее из химического вида в электрический, в течение продолжительного срока.

Приводим в графической форме зависимость величины отдачи при различных нагрузках.

Оба графика дают одну и ту же зависимость, но первый график выполнен в линейном масштабе, второй — в логарифмическом.



Что такое μ?

Л. В. Кубаркин

Коэфициентом усиления электронной лампы, обозначаемым обычно греческой буквой μ (мю), называют число, которое показывает, во сколько раз сетка лампы действует сильнее, чем анод, на тот поток электронов, который несется от нити лампы к аноду. Точнее: коэфициент усиления показывает, во сколько раз меньше должно быть изменение напряжения на сетке лампы по сравнению с таким изменением напряжения на аноде, которое вызывало бы одинаковое изменение анодного тока. Как известно, раскаленная нить накала лампы — катод — излучает электроны — частицы отрицательного электричества. На некотором расстоянии от нити, окружая ее, находится анод, которому анодной батареей сообщается положительный заряд. Благодаря разности знаков между положительно заряженным анодом и отрицательно заряженными электронами, последние притягиваются анодом. Вследствие того, что катод лампы непрерывно излучает электроны, в лампе устанавливается непрерывный же поток электронов от катода к аноду, называемый анодным током (J_a). Сила анодного тока зависит от величины эмиссии катода, т.-е. от количества электронов, излучаемых катодом, и от величины анодного напряжения (V_a). Эмиссия катода зависит от величины накала, но так как во время работы лампы накал обычно не меняется и эмиссия практически остается постоянной, то фактически сила анодного тока зависит только от величины анодного напряжения.

На первый взгляд это утверждение может показаться странным — количество электронов, излучаемых катодом, постоянно, отчего же изменяется анодный ток? Ведь для того, чтобы увеличился анодный ток, надо чтобы увеличился поток электронов, а мы только что сказали, что число излучаемых электронов постоянно. Это кажущееся противоречие об'ясняется тем, что обычно не все электроны, излучаемые нитью лампы, притягиваются анодом. При незначительных анодных напряжениях некоторая часть электронов, обладающих небольшой скоростью вылета, отчасти падает обратно на нить, отчасти окружает нить подобием электронного облачка, называемого пространственным зарядом. С повышением анодного напряжения V_a число электронов, достигающих анода, увеличивается, следовательно, увеличивается и анодный ток J_a; при некотором определенном значении V_a все электроны, выбрасываемые нитью, притягиваются анодом, и анодный ток достигает максимального значения, называемого током насыщения (J_s). До достижения этого предела величина анодного тока зависит от величины анодного напряжения.

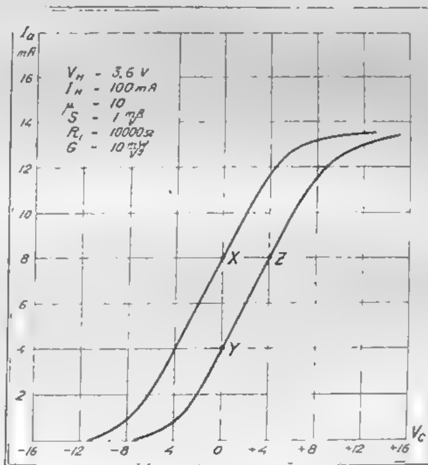


Рис. 1.
Правая характеристика снята при $V_a = 80\,V$, левая при $V_a = 120\,V$.

В этих рассуждениях мы умышленно „забыли“ о сетке лампы и полагали, что пространство между катодом и анодом свободно. В действительности между катодом и анодом помещается сетка лампы, и электроны на своем пути от катода к аноду встречают сетку. Потенциал сетки оказывает сильное влияние на величину потока электронов, т.-е. на величину анодного тока.

Если сетку зарядить отрицательно, то она будет отталкивать электроны обратно к нити и ослаблять анодный ток; при значительном отрицательном заряде сетки она „не пропустит“ к аноду ни одного электрона, анодный ток прекратится, лампа будет „заперта“. Наоборот, сетка, заряженная положительно, способствует притяжению электронов анодом и увеличивает анодный ток.

Таким образом, на величину анодного тока влияют два фактора — напряжение анода V_a и напряжение сетки V_c. Увеличивая анодное напряжение, мы мож[...] увеличить анодный ток, уменьшая напр[...]жение сетки, мы можем анодный т[...] снова довести до прежней величин[...] Число, которое показывает, во сколь[...] раз меньше должно быть изменение н[...]пряжения сетки по сравнению с изме[...]нием анодного напряжения, чтобы оказа[...] одинаковое воздействие на анодный т[...] и есть коэфициент усиления лампы. Д[...]пустим, что при увеличении V_a на 20 [...] J_a увеличился с 3 до 5 mA, т.-е. на 2 m[...] а понижение V_c на 2 V понизило анодн[...] ток снова до 3 mA. Мы в праве сказ[...] что изменение V_a на 20 V оказывает т[...]кое же действие на анодный ток I_a, к[...] изменение V_c на 2 V. Следовательн[...] сетка действует „сильнее“ анода в [...]

т. е. в 10 раз. Число 10 и будет коэфи[...]ентом усиления лампы. Мы можем ск[...]зать, что у этой лампы $\mu = 10$.

Коэфициент усиления определяет[...] обычно из двух характеристик ламп[...] снятых при разных анодных напряжени[...] Посмотрим на рис. 1. На нем изоб[...]жены характеристики лампы, снятые п[...] двух анодных напряжениях 80 и 120 [...] По вертикальной оси графика отложе[...] сила анодного тока I_a в миллиампе[...] (mA), по горизонтальной оси отложе[...] напряжение на сетке V_c, при чем по[...]жительные напряжения отложены впра[...] от нуля, а отрицательные — влево. Об[...]тимся к правой характеристике, снят[...] при $V_a = 80\,V$. При этом V_a и сеточ[...] напряжении $V_c = 0$ анодный ток I_a [...] $= 4\,mA$ (точка Y). Как изменится ан[...]ный ток, если мы изменим анодное н[...]пряжение, например, увеличим его [...] 40 V? Верхняя, левая характеристик[...] снятая при $V_a = 120\ V$, отвечает на [...] на этот вопрос. При $V_a = 120$ и том [...] V_c, что и в первом случае, $I_a = 8$ [...] (точка X), т.-е. увеличение V_a на 40 V [...]звало увеличение I_a на 4 mA. Верне[...] опять к нижней характеристике и посм[...]рим, насколько нам надо изменить V_c [...] $V_a = 80\,V$, чтобы вызвать такое увеличе[...] I_a, какое вызвало увеличение V_a на 4[...] Находим, что если V_c изменить на [...] т.-е. сделать его равным $+4\ V$, то I_a [...]нет равным 8 mA. (точка Z). Следо[...]тельно, при изменении либо V_a на [...] либо V_c на 4 V, анодный ток изменя[...] на одну и ту же величину, в данном [...]мере на 4 mA. Отношение изменения

изменению V_c, производящих одинаковое действие на анодный ток, и есть коэфициент усиления лампы μ. Следовательно, мы можем написать что

$$\mu = \frac{\triangle V_a}{\triangle V_c} \; \ldots . (1)$$

(Значок $\triangle$ - дельта означает, что величина, перед которой этот значок поставлен, взята не в своем абсолютном значении, а лишь в тех пределах в которых произошло ее изменение). У нас изменение $V_a = 40\ V$, изменение $V_c = 4\ V$, откуда

$$\mu = \frac{40}{4} = 10.$$

Советуем радиолюбителям взять несколько характеристик ламп и самим попрактиковаться в определении по ним коэфициентов усиления.

От чего зависит μ?

Коэфициент усиления зависит от геометрических данных лампы,—от расстояний анода и сетки от катода, от густоты сетки и т. д., но не зависит от величины накала, эмиссионной способности нити, величины V_a и V_c и пр. Как принято говорить, коэфициент усиления зависит только от „геометрии" лампы. В основном можно сказать, что чем гуще сетка лампы, чем она ближе к нити и чем анод дальше от нити, тем коэфициент усиления будет больше. Зависимость μ от геометрии лампы определяется следующей формулой:

$$\mu = \frac{2\pi n. \frac{r}{R}(R-r)}{l_n \frac{1}{2\pi . n p}} \quad . (2)$$

где n—число витков сетки на 1 cm длины сетки, r—радиус витков сетки в cm, R—радиус анода в cm и p—радиус проволоки, из которой намотана сетка. π, как

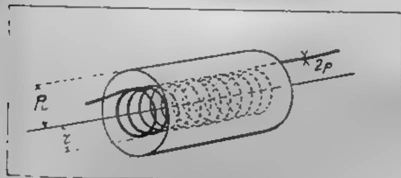


Рис. 2.

известно = 3,14, l_n — натуральный логарифм.

Эта формула действительна для ламп с круглым (цилиндрическим) анодом, имеющих три электрода: нить, сетку и анод. Приведем в качестве примера подсчет μ, произведенный для микролампы. Довольно тщательно произведенные измерения „геометрии" разбитой микролампы показали что у нее $R = 0{,}32\ cm$, $r = 0{,}14\ cm$, $p = 0{,}011\ cm$, $n = 10$.

Подставим эти значения в формулу (2)

$$\frac{2.\ 3{,}14.\ 10.\ \frac{0{,}14}{0{,}32}\ (0{,}32 - 0{,}14)}{l_n \frac{1}{2.\ 3{,}14.\ 10.\ 0{,}011}} = \frac{4{,}8}{l_n \frac{1}{0{,}69}} = \frac{4{,}8}{l_n\ 1{,}45} \sim 11,$$

что соответствует действительному коэфициенту усиления микролампы (от 9 до 12).

У ламп с четырьмя (или больше) электродами (двухсеточные, экранированные, пентоды и т. д.) зависимость величины μ от „геометрии" лампы более сложна. Например, у экранированных ламп, имеющих две сетки, в сущности говоря, имеется два коэфициента усиления — первый, определяемый одной сеткой, и второй, определяемый другой сеткой. Общий коэфициент усиления лампы равны произведению этих двух коэфициентов усиления.

Между прочим, формула (2) об'ясняет, почему у различных экземпляров ламп одного типа μ не бывает совершенно одинаковым. Самое небольшое, незаметное для глаза изменение радиусов сетки и анода, малейшая неточность в их установке внутри лампы, ничтожное изменение толщины провода, из которого делается сетка, уже изменяют „геометрию" лампы, что сказывается на величине μ.

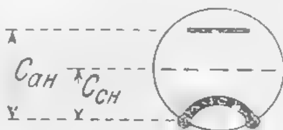


Рис. 3.

Зависимость величины μ от „геометрии" лампы можно выразить несколько иначе. Всем известно, что между электродами лампы имеется некоторая емкость, выражающаяся обычно в нескольких сантиметрах или долях сантиметра. В частности имеется емкость между анодом и нитью накала и сеткой и нитью накала (см. рис. 3). Назовем первую емкость *Сан* вторую *Ссн*. Коэфициент усиления лампы зависит от отношения этих емкостей, а именно $\mu = \frac{Ссн}{Сан}$, т.-е. чем больше емкость сетка—нить (*Ссн*) и чем меньше емкость анод—нить (*Сан*), тем μ больше.

Это об'ясняет то, что было сказано выше о зависимости μ от „геометрии" лампы. Ясно, что чем ближе сетка к нити и и чем она гуще, тем емкость сетка—нить будет больше, и чем дальше анод от нити, тем емкость анод—нить будет меньше.

μ и усиление лампы

Все, что мы до сих пор говорили о коэфициенте усиления лампы, являлось только, так сказать, его внешним определением. Перейдем к уяснению его „внутреннего содержания".

У большинства любителей существует представление, что коэфициент усиления показывает, во сколько раз лампа усиливает те колебания напряжения, которые подводятся к ее сетке и нити. Это представление, строго говоря, является правильным, но ему обычно придают неправильное расширительное толкование, механически приравнивая понятие „усиление лампы" к усилению, даваемому тем каскадом, в который включена эта лампа. Этого делать, как будет показано дальше, нельзя.

Выше, говоря о коэфициенте усиления лампы, мы написали, что

$$\mu = \frac{\triangle V_a}{\triangle V_c}\ r \ \ldots\ldots (1)$$

т.-е., что коэфициент усиления равен величине изменения анодного напряжения V_a, деленной на такое изменение величины сеточного напряжения V_c, которое производит равное действие на анодный ток.

Это равенство мы можем написать в таком виде:

$$\triangle V_a = \mu \triangle V_c \ \ldots\ldots (2)$$

Наше равенство говорит, что если в цепи сетки действует переменное напряжение, равное V_c, то в анодной цепи как бы будет действовать переменное напряжение в μ раз больше. Если к сетке лампы, коэфициент усиления которой равен 10, подвести переменное напряжение с амплитудой в 5 V, то в анодной цепи появится переменное напряжение с амплитудой в μ раз большей, т.-е. равной 50 V. Таким образом сама лампа действительно усиливает те колебания напряжения, которые подводятся к ее сетке и нити, в μ раз.

Это положение следует запомнить. При всех радиотехнических расчетах принимается, что в анодной цепи действует переменное напряжение, равное произведению μV_c, где μ—коэфициент усиления лампы и V_c—переменное напряжение, подведенное к ее сетке.

Практическое усиление каскада

Лампа усиливает подводимые к ней колебания напряжения в μ раз, но это не значит, что от нее практически можно получить усиление, равное μ—ее коэфициенту усиления. Обратимся к рис. 4. К сетке и нити лампы подводится переменное напряжение V_c. В анодной цепи этой лампы будет действовать переменное напряжение, равное $\mu\, V_c$. Но нам для подсчета усиления, даваемого этой лампой, важно знать не то напряжение, которое вообще действует в анодной цепи, а то, которое передается от этой лампы к следующей. В анодную цепь лампы всегда включается какая-нибудь нагрузка—омическое или индуктивное со-

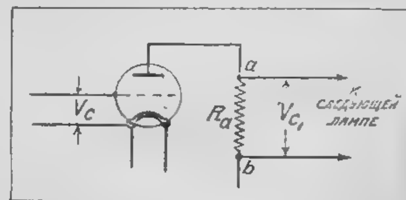


Рис. 4.

противление — дроссель, трансформатор, контур и т. д.

С зажимов этой нагрузки, которую мы будем называть „сопротивлением", и снимается напряжение, передаваемое на следующую лампу. На рис. 4 в анодной цепи лампы показано такое сопротивление R_a, величина которого во всех случаях может быть выражена в омах; мы будем считать, что его сопротивление равно R_a омов. С концов этого сопротивления, обозначенных буквами a и b, снимается напряжение, подводимое к следующей лампе. Нас интересует, каково будет напряжение (переменное) в точках a и b, если к сетке лампы мы подводим переменное напряжение V_c.

Будем рассуждать так: в анодной цепи лампы течет ток I_a. Каждое изменение V_c вызовет соответствующее изменение величины тока I_a. По закону Ома разность потенциалов в точках a и b равна потере напряжения в сопротивлении R_a, т.-е. разность напряжений между точками a и b которую мы назовем V_{c1} равна

$$V_{c1} = I_a\ .\ R_a \ \ldots\ldots (4),$$

где под I_a надо понимать не абсолютную

величину анодного тока, а величину его изменения.

В этой формуле R_a нам известно, неизвестна величина I_a. Найдем ее.

По закону Ома, сила тока равна напряжению, действующему в цепи, деленному на сопротивление всей цепи, т.-е.

$$I = \frac{V}{R}$$

Напряжение, действующее в анодной цепи, нам известно, оно равно μV_c. Сопротивление цепи R слагается из суммы

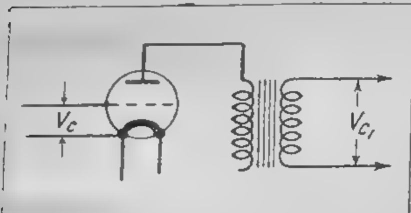


Рис. 5.

внутреннего сопротивления лампы, которое обозначается обычно через R_i, и сопротивления нагрузки, т.-е. R_a. Следовательно, $R = R_i + R_a$. Таким образом у нас

$$I_a = \frac{\mu V_c}{R_i + R_a}$$

Если это значение I_a подставим в формулу (4), то получим:

$$V_{c1} = \frac{\mu V_c \cdot R_a}{(R_i + R_a)}, \text{ или иначе}$$

$$\frac{V_{c1}}{V_c} = \frac{\mu R_a}{R_i + R_a} \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

Отношение $\frac{V_{c1}}{V_c}$ есть величина усиления, даваемого каскадом, так как оно показывает, во сколько раз напряжение, „отдаваемое" каскадом, больше напряжения, подводимого к каскаду. Мы видим что оно не равно μ, т.-е. коэфициенту усиления лампы, а равно μ, помноженному на дробь $\frac{R_a}{R_i + R_a}$.

Простые подсчеты покажут нам, что эта дробь всегда бывает меньше единицы и, следовательно, усиление каскада оказывается меньшим, чем μ, меньшим, чем коэфициент усиления лампы, работающей в этом каскаде.

Допустим, например, что коэфициент усиления лампы равен 10, внутреннее сопротивление ее $R_i = 20.000\ \Omega$, сопротивление нагрузки $R_a = 40.000\ \Omega$ и подведенные

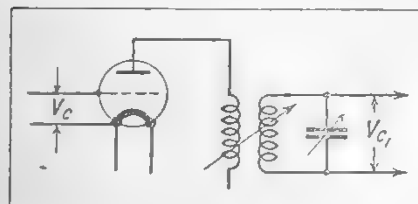


Рис. 6.

к ее сетке колебания напряжения $V_c = 2V$. Подсчитаем, сколько вольт будет передано следующей лампе.

$$V_{c1} = \frac{\mu V_c \cdot R_a}{R_i + R_a} = \frac{10 \cdot 2 \cdot 40.000}{20.000 + 40.000} = 13\ V.$$

Если бы мы могли получить усиление в μ раз, то следующей лампе было бы передано напряжение $V_{c1} = \mu V_c = 10.2$ = 20 V, в действительности же передается только 13 V, т.-е. значительно меньше.

Усиление, равное μ, можно получить только в том случае когда R_a = бесконечности, тогда дробь $\frac{R_a}{R_a + R_i}$ станет равной единице, и усиление напряжения будет равно произведению $\mu\ V_c$ и, следовательно, подводимые сигналы будут усилены в μ раз. В справочном листке № 53 приведены усиления, получаемые от каскада при различных соотношениях R_a к R_i. Здесь мы приведем только одну зависимость, которая определяет минимальную величину R_a, при которой еще может быть получено усиление. Из формулы (5) можно вывести такую зависимость:

$$R_a > \frac{R_i}{\mu - 1} \quad \ldots\ldots \quad (6),$$

т-е. сопротивление нагрузки должно быть больше, чем отношение внутреннего сопротивления лампы к величине $\mu - 1$. Если R_a будет меньше этого отношения, то каскад даст не усиление, а ослабление. В нашем примере R_a должно быть не меньше чем

$$\frac{R_i}{\mu - 1} = \frac{20.000}{10 - 1} = \frac{20.000}{9} = 2.220\ \Omega$$

Если R_a взять меньше, чем 2220 Ω, то мы получим ослабление. Пересчитаем для проверки наш пример, считая, что $R_a = 1000\ \Omega$,

$$V_{c1} = \frac{\mu\ V_c \cdot R_a}{R_i + R_a} = \frac{10 \cdot 2 \cdot 1000}{20\ 000 + 1000} = 0{,}95\ V,$$

У нас подведено к лампе $V_c = 2\ V$, а передается следующей лампе $V_{c1} = 0{,}95\ V$, т.-е. напряжение, ослабленное более чем в два раза.

Практически величину R_a берут в 3—5 раз больше, чем R_i лампы, т. е. в среднем 60—100 тысяч омов. При больших величинах R_a, например, порядка мегома, от каскада можно получить большее усиление, но при таких величинах R_a (омических) пришлось бы намного увеличить напряжение анодной батареи, чтобы компенсировать падение напряжения в R_a, а это неудобно.

Если нагрузка анодной цепи не просто омическая, то усиление определяется более сложными формулами, которых в этой статье касаться не будем.

Усилители на трансформаторах

Иначе обстоит дело с усилителями на трансформаторах низкой частоты (рис. 5) или высокой частоты (рис. 6). Теоретическими рассуждениями можно доказать, что усиление каскада на трансформаторе может быть больше, чем μ. Это ясно, так как в усилителе на трансформаторе к усилению, даваемому собственно каскадом, прибавляется усиление, даваемое трансформатором, отношение обмоток которого всегда подбирается так, чтобы трансформатор повышал напряжение. Мы не будем приводить выводы формул расчета таких усилителей, так как это не входит в задачу этой статьи. Приведем сразу формулу предельного усиления, которое можно получить от усилителя на трансформаторе. Теория говорит, что в этом случае

$$V_{c1} = \mu\ V_c \cdot k \quad \ldots\ldots \quad (9),$$

где k—коэфициент трансформации. Таким образом отношение напряжения на выходе V_{c1} к напряжению на входе в идеальном случае может быть равно

$$\frac{V_{c1}}{V_c} = \mu k \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

Казалось бы, что, делая коэфициент трансформации k сколь угодно большим, можно получать от каскада громадные усиления, но на деле это не так. Максимальная величина коэфициента трансформации k зависит от данных ламп. Именно k не может быть больше чем

$$\frac{1}{2}\sqrt{\frac{R_c}{R_i}},$$

где R_i—внутреннее сопротивление лампы работающей в каскаде, а R_c—сопротивление цепи сетка-нить следующей лампы—той лампы, к которой подводится напряжение, усиленное этим каскадом. Практически величина R_c наших ламп колеблется обычно в пределах от нескольких сот тысяч омов до нескольких мегомов. Следовательно максимальная величина k есть.

$$k = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{R_c}{R_i}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (11).$$

Если подставим это значение k в формулу (10), то получим предельное усиление каскада на трансформаторе, равное

$$\frac{V_{c1}}{V_c} = \frac{\mu}{2}\sqrt{\frac{R_c}{R_i}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (12),$$

или иначе:

$$V_{c1} = \frac{\mu R}{2}\sqrt{\frac{R_c}{R_i}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (13).$$

На практике, конечно, идеальных случаев не бывает, и действительное усиление, даваемое каскадом на трансформаторе, невелико. В среднем можно считать, что каскад усиления низкой частоты на трансформаторе дает усиление, равное μ или несколько больше, чем μ. Усилитель высокой частоты дает усиление, меньшее, чем μ, примерно от 0,3 μ до

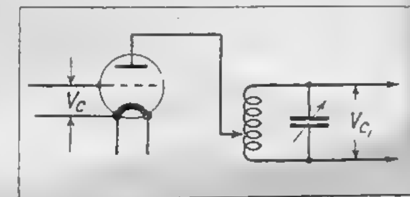


Рис. 7.

0,8 μ, при чем чем, больше μ лампы, тем меньшим в процентном отношении получается усиление. В усилителе высокой частоты на микролампе нетрудно получить усиление, равное 0,8 μ, т.-е. при μ микролампы = 10, можно получить усиление в 7—8 раз (при частотах порядка 1000 kC). Каскад с экранированной лампой, у которой R_i в среднем равно 200.000 Ω, дает обычно усиление в 30—[illegible] раз. В абсолютных цифрах это усиление больше, чем то, которое дает микролампа, но в процентном отношении оно значительно меньше. Если считать что μ у экранированной лампы равно 200, а усиление, даваемое каскадом, равно в среднем 40, то выходит, что мы получаем от каскада на экранированной лампе усиление равное только 0,2 μ, а у микролампы было 0,8 μ— в 4 раза больше.

Трудность использования большого коэфициента усиления экранированной лампы происходит от того, что при применении этой лампы трудно удовлетворить условию, чтобы R_a было больше R_i, т.-е. чтобы сопротивление контуров переменному току было больше, чем внутреннее сопротивление лампы, которое у экранированных ламп измеряется сотнями тысяч омов. Колебательный контур, составленный из сотовой катушки и конденсатора, обычно имеет сопротивление при резонансе, равное 50.000—60.000 Ω.

Вниманию радио- и кинопромышленности

Кино и радио—основные рычаги партии в поднятии культурного уровня деревни—страдают пока многими недостатками.

Недостатки радио в деревне известны. Прежде всего, это—отсутствие техническиграмотных людей, могущих обеспечить бесперебойную работу радиоустановки, построить радиоузел, потом острая дефицитность материалов, отсутствие действительно деревенского, простого, бесперебойно работающего радиокомплекта, затруднения с питанием и, наконец, невысокий уровень деревенских передач, неважное качество программ.

Несколько меньше этих недостатков у кино. Прежде всего—и здесь техника. Недостаток кинопередвижек: их громоздкость, рев динамо, необходимость ручной мускульной силы, недостаточное освещение экрана и зала и, наконец, отсутствие хороших **кинокартин** для деревни.

Изобретатель т. **И. К. Васильев** (Старая Русса) сообщил нам, что он по заказу Ленинградского облоно сконструировал бензиновый агрегат для кинопередвижки, для которого он использовал подвесной лодочный мотор „Эвенруд" двухтактный, динамо АСА 110 *V*, 7 *A*. Двигатель и динамо смонтированы на легкой станине, передача двумя шестеренками (1—1,5), зажигание от бобины. При пуске бобина питалась 4-вольтовым аккумулятором, а во время работы—от динамо.

Для охлаждения двигателя был поставлен маленький радиатор, замененный потом водяной помпой, засасывающей воду из ведра и пропускающей ее через рубашку двигателя. Вода в ведре менялась каждые полтора часа.

Общий вес агрегата—35 килограммов, мощность—100 ватт.

Подобных агрегатов т. Васильев в дальнейшем сделал несколько штук. **Последняя модель построена целиком из недефицитных материалов отечественного производства**, включительно до магнето, расход керосина понижен до 80—90 гр. в час, вес—до 9,5 клг.

Официальное испытание агрегата т. Васильева показало следующее (цитируем по акту испытания): „Агрегат пускается в ход легко, пуск производится на бензине, через 2 минуты заменяемом керосином, удобен для перевозки, перестановки, безопасен в пожарном отношении, шумы, практически отсутствуют, дает достаточное освещение для улицы, в демонстрационной комнате и для экрана. За три часа работы керосина сгорело на 9 коп."

Подобный агрегат может с успехом применяться для питания коротковолновых передатчиков (нужна дополнительная обмотка на динамо), особенно в экспедициях, выездах на маневры, для перевозной зарядной станции в деревне. Стоимость агрегата при массовом выпуске около 200 рублей.

Излишне говорить, как нужны подобные установки в деревне! Не нужно возить за 50—100 километров аккумуляторы в зарядку (а эта перевозка — одна из причин преждевременной гибели аккумуляторов), бесперебойная работа радиоустановок,—все это реальные шаги на пути массовой ликвидации громкоговорящих установок, реальной радиофикации деревни.

Редакция „Радиолюбителя" обращает внимание радиопромышленности и кинoорганизаций на необходимость разработки массового выпуска агрегатов т. Васильева. Средняя механическая мастерская, несложные отливки, недефицитное сырье,—все эти вопросы можно разрешать быстро и успешно, без бесчисленных заседаний, согласований, увязок и проработок, столь нам, к сожалению, свойственных!

Слово—а главное реальное дело — за промышленностью!

„	VI—1927	„ „	0.32
„	VIII 1927	„ „	0.42
„	X 1927	„ „	0,40
Pile Soleil (Франция)	I -1929	4 м-ца	0.45
Tomson-Houston (Франция)	IX—1928	6 м-цев	0,58
„ „ „	IX—1928	9 м-цев	0,52
Mannesmann (Германия)	1927	Не менее 3 м цев	0,57
Telefunken (Германия)	I—1929	6 м-цев	0,61
Hellesen (Дания)	27	Не менее 6 м-цев	0,62

увеличена вдвое при весьма незначительном повышении стоимости элементов.

Наконец, некоторые иностранные фирмы (напр., *Daimon*) добавляют в агломератную массу некоторое количество активированной сажи, так называемого фильбурина, что улучшает деполяризацию и повышает емкость. Изучение этого вопроса, произведенное заводами „Мосэлемент", „Электроугли" и всесоюзным электротехническим институтом, показало, что изготовление такой сажи вполне возможно у нас и ее применение повысит емкость элементов ориентировочно на 20%.

Так как каждое из этих исследований вносит рационализацию в работу различных частей элемента и совершенно различными путями, то, рассуждая логически, можно полагать, что эти предложения могут быть применены и одновременно; очевидно, в этом случае суммарный эффект будет наибольшим.

Таким образом, проблема увеличения емкости наших элементов лабораторно разрешена и, надо полагать, в ближайшее время будет на основе этих данных разрешена и промышленно. Сопоставляя только-что приведенные данные с данными, характеризующими современное состояние нашей и иностранной продукции мы можем сказать, что имеются все основания к тому, что в самое

[1] **Н. С. Криволуцкая и Г. Г. Морозов.** Изучение влияния формы угольного электрода угольно-цинковых элементов в связи с вопросом об улучшении свойств элементов при заданных габаритах. „Журнал Прикладной Химии" 1929, т. II, № 6. Кратко см. Г. Г. Морозов. Первичные элементы М-ва. 1930 г. [illegible] МОСПС

В. П. Ильинский и Н. П. Лапин. Исследование [illegible] элемента Лекланше „Журнал прикладной химии" 1928 г. т. I, вып. 3

единственный вопрос элементостроения, в котором мы действительно существенно отстали от иностранцев.

Для анодных батарей большое значение в смысле сохранности имеет также и их конструктивное выполнение и здесь следует приветствовать выпускаемые заводом „Мосэлемент" батареи, составленные из элементов в фарфоровых баночках.

Данные табл. 3 характеризуют эту продукцию.

Таблица 3

Данные испытаний сухих анодных батарей завода „Мосэлемент" с элементами в фарфоровых баночках. Размер батареи — 410×256×85 *mm*. Вес около 6430 *g*. *эдс*—90 *V*. Испытания производились непрерывным разрядом на $R = 7000\ \Omega$ до $E = 60$ *вольт*. (Режим испытания тот же, что и для таблицы 1). Батареи изготовлены 15/VII — 1929 г.

Срок хранения до испытания (месяцы)	Емкость в Ah
3	1,09
3	0,92
6	1,01
6	0,97
6	0,74

Элементы с деполяризацией воздухом

То, что мы говорили до сих пор, касалось элементов исключительно типа

деполяризат[…] лляризатора в этих элементах выполняет кислород воздуха, поглощаемый элементом в процессе работы, и кислород, растворенный в электролите, почему эти элементы и называются „элементами воздушной деполяризации", представляя собой новейшее течение в элементном деле.

Работы в этом направлении, давшие практические результаты, начались в 1912—1916 годах

Сущность процессов воздушной деполяризации

Сущность процесса деполяризации может быть об'яснена следующим образом. Некоторые вещества обладают способностью поглощать (адсорбировать) весьма большое количество газов, значительно превосходящее об'ем самого поглощающего тела. К числу таких веществ относится, между прочим, уголь, при чем существуют особые способы обработки угля, благодаря которым газопоглощающая способность угля возрастает [6]. Если из такого угля, называемого активированным, сделать положительный электрод элемента, если разрядный ток не превосходит известного предела, то элемент почти не будет поляризоваться, несмотря на отсутствие специального деполяризатора.

Существуют три об'яснения такого механизма деполяризации. Одни полагают, что уголь поглощает направляющийся к нему водород и выделяющийся при работе элемента оказывающий вредное влияние аммиак, которые таким образом удаляются из рабочей части элемента; другие думают, что уголь поглощает кислород из воздуха и окружающего электролита и водород из элемента, при чем в порах угля оба эти вещества получают способность соединяться между собою химически, образуя воду,—и, наконец, третьи считают, что верхняя часть угля поглощает из воздуха кислород, а нижняя — из элемента водород. Согласно ряду Вольта между этими газами имеется известная разность потенциалов, благо-

[6] На [illegible] свойстве угля основано, между прочим, устройство противогазов

НОВОСТИ ЭЛЕМЕНТОСТРОЕНИЯ

Г. Г. Морозов и Н. С. Криволуцкая

Элементостроение у нас и за границей и наши ближайшие перспективы

С давних пор существует взгляд, что все заграничное хорошо, а все наше плохо. Несмотря на то, что такого рода обобщения противоречат здравому смыслу, так как совершенно очевидно, что кое-что лучше иностранное, а кое-что и наше, — этот взгляд все же перешел и в радиотехнику и в частности в радиолюбительство. Качество наших приборов стало „притчей во языцех". В частности все ставят наши элементы и батареи ниже всякой критики.

Имея в своем распоряжении кое-какой материал по испытанию наших и заграничных элементов и батарей, мы попробуем дать сравнительную характеристику нашей и иностранной продукции (конечно, очень краткую), а также познакомим радиолюбителей и с новинками в этой области за границей, с перспективами улучшения советских элементов.

...ловиями работы на трехламповом приемнике, приходится сделать печальный вывод, что **в настоящее время иностранные анодные батареи превосходят наши по своему качеству и, в первую очередь, по сохранности.**

Обратимся теперь к сухим и водоналивным элементам, идущим для батарей накала.

В табл. 2 (стр. 228) даны величины удельных емкостей (по весу и об'ему) элементов различных иностранных фирм и наших союзных элементов в виде требований стандарта. На самом деле емкость и удельная емкость наших элементов несколько превосходит числа, указанные в таблице.

Так как элементы наши и заграничные имеют неодинаковые об'емы, то при сопоставлении этих чисел следует обязательно сравнивать удельные емкости (напр., по об'ему) таких элементов, об'ем которых примерно одного порядка [2]. Напр., элемент 32×32×72 *mm Hellessen* имеет $36{,}8\frac{Ah}{dm^3}$ после 21 месяца хранения, (По стандарту предусматривается снижение емкости через 12 месяцев хранения не более 30%).

Сопоставляя данные наших и заграничных элементов, мы можем сказать, что **в отношении сухих элементов, главным образом в смысле их сохранности, мы отстаем от лучших иностранных фирм как-то: Helessen, Pile Soleil, Daimon, Read Seal, но в ряде случаев мы не уступаем загранице.**

Для сравнения качества продукции водоналивных элементов даем диаграмму 2, составленную аналогично диаграмме 1, но с той разницей, что все элементы были разряжены через сутки после зарядки и, таким образом, сохранность в заряженном состоянии здесь не учтена. Из диаграммы 2 с очевидностью вытекает, **что в отношении водоналивных элементов качество наших фабрикатов имеет бесспорное преимущество в отношении емкости и с течением времени неуклонно повышается.**

Емкость *Емкости опред... ...рывным разрядом на R-3,33 ома до e = 0,67 вольта*

$$I_a = \frac{\mu\ V_c}{R_i + R_a}$$

Если это значение I_a подставим в формулу (4), то получим:

$$V_{c1} = \frac{\mu\ V_c\ .\ R_a}{(R_i + R_a)}\text{, или иначе}$$

$$\frac{V_{c1}}{V_c} = \frac{\mu\ R_a}{R_i + R_a}\ \ldots\ldots\ (5)$$

Отношение $\frac{V_{c1}}{V_c}$ есть величина усиления, даваемого каскадом, так как оно показывает, во сколько раз напряжение, „отдаваемое" каскадом, больше напряжения, подводимого к каскаду. Мы видим что оно не равно μ, т.-е. коэфициенту усиления лампы, а равно μ, помноженному на дробь $\frac{R_a}{R_i + R_a}$

Простые подсчеты покажут нам, что эта дробь всегда бывает меньше единицы и, следовательно, усиление каскада оказывается меньшим, чем μ, меньшим, чем коэфициент усиления лампы, работающей в этом каскаде.

Допустим, например, что коэфициент усиления лампы равен 10, внутреннее сопротивление ее $R_i = 20.000\ \Omega$, сопротивление нагрузки $R_a = 40.000\ \Omega$ и подведенные

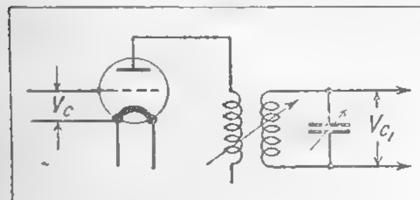


Рис. 6.

к ее сетке колебания напряжения $V_c = 2V$. Подсчитаем, сколько вольт будет передано следующей лампе.

$$V_{c1} = \frac{\mu\ V_c\ .\ R_a}{R_i + R_a} = \frac{10\ .\ 2\ .\ 40.000}{20.000 + 40.000} = 13\ V.$$

Если бы мы могли получить усиление в μ раз, то следующей лампе было бы передано напряжение $V_{c1} = \mu V_c = 10.2$ —

$R_a = 1000\ \Omega$,

$$V_{c1} = \frac{\mu\ V_c\ .\ R_a}{R_i + R_a} = \frac{10.\ 2.\ 1000}{20\ 000 + 1000} = 0{,}95\ V,$$

У нас подведено к лампе $V_c = 2\ V$, а передается следующей лампе $V_{c1} = 0{,}95\ V$, т.-е. напряжение, ослабленное более чем в два раза.

Практически величину R_a берут в 3—5 раз больше, чем R_i лампы, т. е. в среднем 60—100 тысяч омов. При больших величинах R_a, например, порядка мегома, от каскада можно получить большее усиление, но при таких величинах R_a (омических) пришлось бы намного увеличить напряжение анодной батареи, чтобы компенсировать падение напряжения в R_a, а это неудобно.

Если нагрузка анодной цепи не просто омическая, то усиление определяется более сложными формулами, которых в этой статье касаться не будем.

Усилители на трансформаторах

Иначе обстоит дело с усилителями на трансформаторах низкой частоты (рис. 5) или высокой частоты (рис. 6). Теоретическими рассуждениями можно доказать, что усиление каскада на трансформаторе может быть больше, чем μ. Это ясно, так как в усилителе на трансформаторе к усилению, даваемому собственно каскадом, прибавляется усиление, даваемое трансформатором, отношение обмоток которого всегда подбирается так, чтобы трансформатор повышал напряжение. Мы не будем приводить выводы формул расчета таких усилителей, так как это не входит в задачу этой статьи. Приведем сразу формулу предельного усиления, которое можно получить от усилителя на трансформаторе. Теория говорит, что в этом случае

$$V_{c1} = V_c\ .\ k\ \ldots\ldots\ (9),$$

где k — коэфициент трансформации. Таким образом отношение напряжения на выходе V_{c1} к напряжению на входе в идеальном случае может быть равно

$$\frac{V_{c1}}{V_c} = \mu k\ \ldots\ldots\ldots\ (10)$$

...маторе, невелико. В среднем мо... тать, что каскад усиления низкой частоты на трансформаторе дает усиление, равное μ или несколько большее, чем μ. Усилитель высокой частоты дает усиление, меньшее, чем μ, примерно от $0{,}3\ \mu$ до

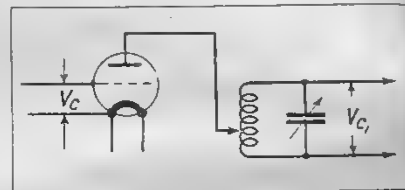


Рис. 7.

$0{,}8\ \mu$, при чем чем, больше μ лампы, тем меньшим в процентном отношении получается усиление. В усилителе высокой частоты на микролампе нетрудно получить усиление, равное $0{,}8\ \mu$, т.-е. при μ микролампы $= 10$, можно получить усиление в 7—8 раз (при частотах порядка 1000 kC). Каскад с экранированной лампой, у которой R_i в среднем равно $200.000\ \Omega$, дает обычно усиление в 30—6... раз. В абсолютных цифрах это усиление больше, чем то, которое дает микролампа, но в процентном отношении оно значительно меньше. Если считать что μ у экранированной лампы равно 200, а усиление, даваемое каскадом, равно в среднем 40, то выходит, что мы получаем от каскада на экранированной лампе усиление, равное только $0{,}2\ \mu$, а у микролампы было $0{,}8\ \mu$ — в 4 раза больше.

Трудность использования большого коэфициента усиления экранированной лампы происходит от того, что при применении этой лампы трудно удовлетворить условию, чтобы R_a было больше R_i, т.-е. чтобы сопротивление контуров переменному току было больше, чем внутреннее сопротивление лампы, которое у экранированных ламп измеряется сотнями тысяч омов. Колебательный контур, составленный из сотовой катушки и конденсатора, обычно имеет сопротивление при резонансе, равное 50.000—60.000 Ω. Д...

… ния произведенные авторами этой статьи[4], показывают, что при принятой ныне конструкции элементов, когда при квадратном или прямоугольном сечении агломерата в его центре запрессовывается уголь круглого или прямоугольного сечения, деполяризатор элемента расходуется неэкономично, и если только заменить уголь, помещенный в центре, плоским пересекающим агломератом, то емкость повышается кругло на 20%, при чем упрощается и производство.

Государственный институт прикладной … производил работы[5] по изучению искусственной перекиси марганца взамен природного пиролюзита, и по разработке методов ее дешевого производства. Результаты этих работ показывают, что емкость в некоторых случаях может быть

ближайшее время емкость наших элементов будет выше, нежели иностранных.

Сохранность

Значительно хуже обстоит дело с сохранностью элементов. Хотя лабораторные работы в этом направлении ведутся авторами этой статьи сделаны уже конкретные предложения в смысле изменения рецептуры для водоналивных элементов, однако здесь весьма большое значение играют также и качество, и однородность сырья, и чистота производства, а, к сожалению, все это стоит в нашей промышленности еще не на должной высоте.— Над этим надо еще работать и промышленности, и научным работникам. Можно сказать, что сейчас **сохранность, это—**

Таблица 1

Данные испытаний русских и иностранных сухих анодных батарей, составленных из элементов типа карманных батарей. Испытания производились непрерывным разрядом на $R = 117\ \Omega$ до $E = 1 \frac{\text{вольт}}{\text{элем.}}$

Ф И Р М А	Дата изготовления	Срок хранения до испытания	Емкость Ah
„Мосэлемент"	XII—1926	Менее 1 м-ца	0,29
„	VI—1927	„ „	0,32
„	VIII—1927	„ „	0,42
„	X—1927	„ „	0,40
Pile Soleil (Франция)	I—1929	4 м-ца	0,45
Tomson-Houston (Франция)	IX—1928	6 м-цев	0,58
„ „ „	IX—1928	9 м-цев	0,52
Mannesmann (Германия)	1927	Не менее 3 м-цев	0,57
Telefunken (Германия)	I—1929	6 м-цев	0,61
Hellesen (Дания)	27	Не менее 6 м-цев	0,62

увеличена вдвое при весьма незначительном повышении стоимости элементов.

Наконец, некоторые иностранные фирмы (напр., *Daimon*) добавляют в агломератную массу некоторое количество активированной сажи, так называемого фильбур ина, что улучшает деполяризацию и повышает емкость. Изучение этого вопроса, произведенное заводами „Мосэлемент", „Электроугли" и всесоюзным электротехническим институтом, показало, что изготовление такой сажи вполне возможно у нас и ее применение повысит емкость элементов ориентировочно на 20%.

Так как каждое из этих исследований вносит рационализацию в работу различных частей элемента и совершенно различными путями, то, рассуждая логически, можно полагать, что эти предложения могут быть применены и одновременно; очевидно, в этом случае суммарный эффект будет наибольшим.

Таким образом, проблема увеличения емкости наших элементов лабораторно разрешена и, надо полагать, в ближайшее время будет на основе этих данных разрешена и промышленно. Сопоставляя только-что приведенные данные с данными, характеризующими современное состояние нашей и иностранной продукция мы можем сказать, что имеются все основания к тому, что в самое

единственный вопрос элементостроения, в котором мы действительно существенно отстали от иностранцев.

Для анодных батарей большое значение в смысле сохранности имеет также и их конструктивное выполнение и здесь следует приветствовать выпускаемые заводом „Мосэлемент" батареи, составленные из элементов в фарфоровых баночках.

Данные табл. 3 характеризуют эту продукцию.

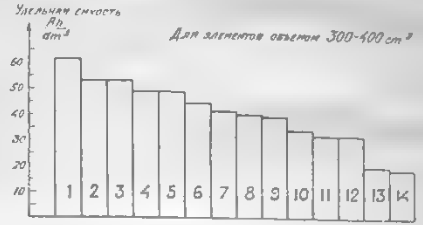
Таблица 3

Данные испытаний сухих анодных батарей завода „Мосэлемент" с элементами в фарфоровых баночках. Размер батареи — 410×256×85 *mm*. Вес около 6430 *g*. *эдс*—90 *V*. Испытания производились непрерывным разрядом на $R = 7000\ \Omega$ до $E = 60$ *вольт*. (Режим испытания тот же, что и для таблицы 1). Батареи изготовлены 15/VII — 1929 г.

Срок хранения до испытания (месяцы)	Емкость в Ah
3	1,09
3	0,92
6	1,01
6	0,97
6	0,74

Элементы с деполяризацией воздухом

То, что мы говорили до сих пор, касалось элементов исключительно типа Лекланше, т. е. угольно-цинковых элементов, где электролитом служит раствор хлористого аммония (нашатыря), а деполяризатором — перекись марганца. Однако, за границей последнее время весьма распространились угольно-цинковые элементы с тем же электролитом или со щелочным электролитом (раствор едкого калия или едкого натрия) и не имеющие



Диагр. 2. 1. Завод „Тремасс" 1928 г. 2. Завод „Мосэлемент" 1927 г. 3. Требования общесоюзного стандарта (ОСТ 378) 1926 г. 4. Завод „Мосэлемент" 1926 г. 5. Завод „Тремасс" 1927 г. 6. Германская фирма „Dura" 1926 г. 7. Завод „Электроугли" 1925 г. 8. „Электроугли" 1926 г. 9. „Тремасс" 1926 г. 10. „Требования НКПС 1927 г. 11. „Мосэлемент" 1925 г. 12. „Тремасс" 1925 г. 13. Германской фирмы „Siemens und Halske" 1916 и 1926 годы. 14. Электроугли 1927 г.

деполяризатора, как такового. Роль деполяризатора в этих элементах выполняет кислород воздуха, поглощаемый элементом в процессе работы, и кислород, растворенный в электролите, почему эти элементы и называются „элементами воздушной деполяризации", представляя собой новейшее течение в элементном деле.

Работы в этом направлении, давшие практические результаты, начались в 1912—1916 годах

Сущность процессов воздушной деполяризации

Сущность процесса деполяризации может быть об'яснена следующим образом. Некоторые вещества обладают способностью поглощать (адсорбировать) весьма большое количество газов, значительно превосходящее об'ем самого поглощающего тела. К числу таких веществ относится, между прочим, уголь, при чем существуют особые способы обработки угля, благодаря которым газопоглощающая способность угля возрастает[6]. Если из такого угля, называемого активированным, сделать положительный электрод элемента, если разрядный ток не превосходит известного предела, то элемент почти не будет поляризоваться, несмотря на отсутствие специального деполяризатора.

Существуют три об'яснения такого механизма деполяризации. Одни полагают, что уголь поглощает направляющийся к нему водород и выделяющийся при работе элемента оказывающий вредное влияние аммиак, которые таким образом удаляются из рабочей части элемента; другие думают, что уголь поглощает кислород из воздуха и окружающего электролита и водород из элемента, при чем в порах угля оба эти вещества получают способность соединяться между собою химически, образуя воду, — и, наконец, третьи считают, что верхняя часть угля поглощает из воздуха кислород, а нижняя — из элемента водород. Согласно ряду Вольта между этими газами имеется известная разность потенциалов, благо-

[4] Н. С. Криволуцкая и Г. Г. Морозов. Изучение … формы угольного электрода угольно-цинковых элементов в связи с вопросом об улучшении свойств элементов при заданных габаритах. „Журнал Прикладной Химии" 1929, т. II, № 6. Кратко см. Г. Г. Морозов. Первичные элементы М-ва. 1930 г. Изд. МОСПС

[5] В. П. Ильинский и Н. П. Лапин. Исследование сухого элемента Лекланше „Журнал прикладной химии" 1928 г. т. 1, вып. 3

[6] На этом свойстве угля основано, между прочим, устройство противогазов.

даря чему внутри элемента создается „газовый элемент“ кислород — водород, который замыкается сам на себя через толщу угля и электролит, ослабляя этим самым вредное влияние водорода, поляризующего элемент. Вернее всего предположить, что все эти три об'яснения справедливы одновременно, т. е. что процесс деполяризации здесь очень сложен.

Конструктивные формы элементов воздушной деполяризации и их электрические свойства

Конструктивное выполнение таких элементов крайне просто и без особых пояснений видно из рис. 1, 2, 3. На первом

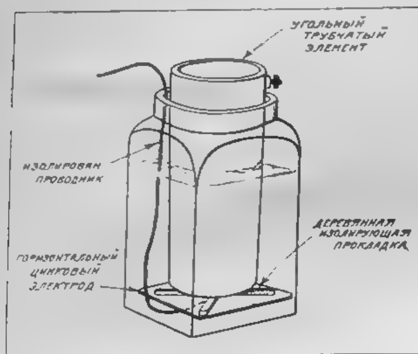


Рис. 1.

из них изображен мокрый элемент Фери, на втором и третьем — мокрый и сухой элементы французской фирмы Ле Карбон. Мокрые элементы по истощении цинка и электролита допускают перезарядку, так что угольный электрод может служить несколько раз. Существуют также конструкции, собранные в обратном порядке (Нюберг, Ника), т. е. такие, где сосудом служит угольный стакан, являющийся одновременно и положительным электродом, а цинк расположен внутри.

Таблицы 4, 5 и 6 характеризуют элементы и батареи такого рода, при чем мы отмечаем, что в этих таблицах приводятся данные фирм. Данные наших собственных испытаний элементов „Ле Карбон“ показывают следующее:

1. Мокрый элемент размером 85×85×150 *mm* (уголь размером диам. равен 47 *mm*, высота 160 *mm*) при непрерывном разряде на 10 ом до напряжения на зажимах 0,7 вольта дал емкость 52 *Ah*. Будучи после этого испытания перезаряжен новым цинком и новым электролитом, дал при том же режиме вторичного разряда 49,2 *Ah*.

2. Мокрый элемент размером 40×40×75 *mm* (уголь диам. = 20 *mm*, высота 85 *mm*). При включении на 117 ом напряжение падает до одного вольта. Непрерывный разряд до 0,7 вольта дает емкость 7,1 *Ah*. Среднее рабочее напряжение около 0,9 вольта.

3. Сухой элемент, размером 75×75×165 *mm* разряжен на 10 ом непрерывным разрядом до 0,7 вольта и дал емкость 151,4 *Ah*. Испытание было произведено через шесть месяцев по изготовлении.

4. Сухой элемент размером 105×115×175 *mm* разряжен при том же режиме через шесть месяцев по изготовлении и дал емкость 244 *Ah*. Вторичный разряд после двух месяцев отдыха дал 0,09 *Ah*.

5. Сухой элемент размером 100×110×180 *mm* при тех же условиях испытания дал емкость 55,6 *Ah*. После трех месяцев отдыха полезной емкости не дал, а по вскрытии оказалось, что цинк целиком раз'еден. Очевидно, этот элемент подвергся значительному саморазряду вследствие каких-либо дефектов или случайных замыканий при транспорте.

6. Сухой элемент размером 30×30×70 *mm*, разряженный при том же режиме, через девять месяцев по изготовлении дал емкость 1,2 *Ah*.

7. Сухой элемент „*Carbadia*“ (диам. 65 *mm*, высота — 150 *mm*) смешанной воздушно-марганцевой деполяризации (см. ниже) снабжен четырьмя отверстиями для дыхания. Испытывались два таких элемента, при чем один, как это и полагается, разряжался при открытых пробках и дал емкость (при непрерывном разряде на 10 ом до 0,7 вольта) 12,2 *Ah* и при втором разряде, произведенном через два дня отдыха, еще 44,4 *Ah*. Через два месяца отдыха после окончания второго разряда элемент снова был поставлен на разряд, но напряжение на зажимах при включении его на 10 ом было только 0,96 вольта и через час разряда упало до 0,31 вольта.

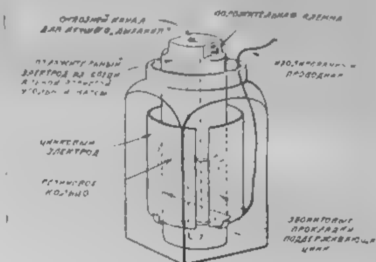


Рис. 2.

Другой элемент был поставлен на разряд при том же режиме, но с закрытыми пробками, с целью выяснить влияние дыхания. Первый разряд дал емкость 13,04 *Ah*. Второй — через три дня отдыха с закрытыми пробками — 3,69 *Ah*. После окончания второго разряда пробки были открыты и через пять дней отдыха с открытыми пробками третий разряд дал емкость — 8,77 *Ah*, и, наконец, четвертый разряд, произведенный через $2^1/_2$ месяца отдыха с открытыми пробками, дал емкость 46 *Ah*.

Первые разряды обоих элементов производились через шесть месяцев по их изготовлении. Все испытанные элементы изготовлены примерно в сентябре 1928 г.

Анодные батареи воздушной деполяризации (сухие) изготовления той же фирмы „*Le Carbone*“ характеризуются данными, приведенными в табл. 6. Испытания производились непрерывным разрядом на постоянное сопротивление 117 ом на элемент до напряжения 1 вольт на элемент (примерно режим разряда на трехламповый приемник) в разные сроки по изготовлении, что дает возможность судить о их сохранности. Результаты испытаний показывают, что качество батарей становится неустойчивым только после 10 месяцев хранения. Кроме того, испытания показывают, что даже незначительный

Таблица 4

Характеристика элементов воздушной деполяризации AD французской фирмы „Le Carbone“ по данным фирмы.

Модель элемента	Тип	Размер	Нормальный разрядный ток при непрерывном разряде	Нормальный разрядный ток при периодическ. разряде	Допускаем. разрядный ток при кратковрем. включении	Внутреннее сопротивление	Емкость по углю	Емкость по цинку	Стоимость
		mm	*mA*	*mA*	*A*	Ω	*Ah*	*Ah*	Зол. руб.
AD 222	Мокрый	260×200×165	500	2000	10	0,025	1500	500	12.50
AD 225	„	Диам. 130×260	—	300	—	0,2	900	300	7.50
AD 230	„	Диам. 120×230	150	300	1	0,3	600	200	5.00
AD 235	„	Диам. 120×225	100	300	—	0,3	450	200	4.25
AD 240	„	Диам. 95×195	100	200	—	0,4	300	100	[illegible]
AD 245	„	Диам. 88×160	50	100	—	0,4	180	60	[illegible]
AD 505	Сухой	200×200×85	300—500	700	—	0,05	250	250	[illegible]
AD 515	„	190×110×102	100	—	—	0,3	200	200	—
AD 516	„	190×110×102	200	—	—	0,2	150	150	—
AD 524	„	80×80×180	100	200	—	0,2	175	175	2.50
AD 525	„	76×76×175	100	200	—	0,2	140	140	2.25
AD Carbadia	„	65×160	50	—	—	0,1	50	50	—

Примечания: 1. Все эти элементы с хлористым аммонием (нашатырем) в качестве электролита.
2. Элемент „Carbadia“ смешанной, воздушно-марганцевой деполяризации

отдых сильно увеличивает полезную емкость, так что при практической работе фактически отданные элементами емкости будут значительно выше, чем полученные при испытаниях непрерывным разрядом.

Необходимо отметить, что при применении щелочного электролита электрические данные элемента улучшаются, однако, одновременно увеличивается саморазряд, так как цинк интенсивно растворяется в щелочи и, кроме того, обращение с элементом делается мало удобным вследствие раз'едающих свойств щелочи.

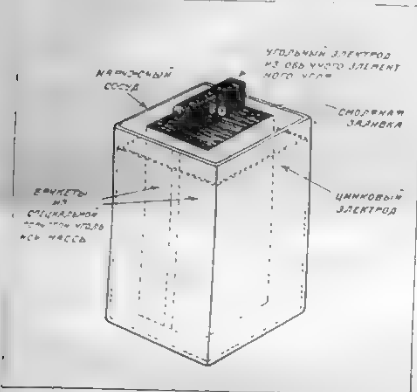


Рис. 3.

Кроме элем нтов чисто воздушной деполяризации, существуют типы элементов смешанной воздушно-марганцевой деполяризации, т. е. такие, где имеется обычный деполяризатор элементов типа Лекланше, но, кроме того, к углю облегчен доступ воздуха (напр., полный трубчатый уголь) Диагр. показывает кривые разряда такого элемента [7] (сухой, фирмы Риландер-Рудольфс) в случае, когда элемент работает нормально и когда отверстие для доступа воздуха заткнуто пробкой. (Ср. также приведенные выше данные элементов *Carbadia*).

[7] Кривые по данным фирмы.

Таблица 6.

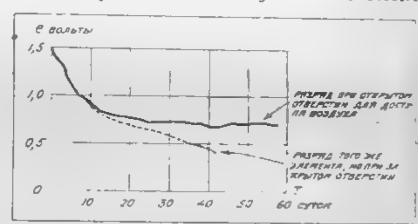
Данные испытаний сухих анодных батарей воздушной деполяризации фирмы Carbone" (изготовления IX 1928 г).

Размер отдельного элемента	Срок хранения до испытания	Емкость	Примечание
mm	Месяцы	*Ah*	
30×30×70	8	5,27	
"	9	4,94	
"	10	4,48	
"	11	0	Батарея саморазрядилась.
"	12	1,62	
"	13	4,00	После 264 часов непрерывного разряда батарея отдыхала 6 ч., после чего была снова включена на разряд.
20×30×70	8	1,16	
"	9	0,42	
"	10	0,19	
"	11	0,05	
"	12	0,07	
"	13	0,10	
"	14	0,01	
"	15	0,03	

Перспективы в отношении элементов с воздушной деполяризацией в СССР

Как видно из приведенного числового материала, **элементы с воздушной деполяризацией имеют значительное преимущество перед всеми другими типами как в отношении их емкости и постоянства режима, так и в смысле допускаемых нагрузок элементов**. К тому же следует прибавить, что они дешевы в производстве. Высокая цена заграничных элементов об'ясняется тем, что уголь, дающий наилучшие результаты, запатентован французской фирмой *Le Carbone* являющейся, таким образом, монополистом этого производства. Элементы Фери, как видно, не представляют собой особого интереса в отношении своих электрических свойств [8]. Что же самое важное в элементах воздушной деполяризации и почему их нет у нас в СССР?

Самую существенную роль в этих элементах играют свойства угольного электрода.



Диагр. 3.

Во-первых, уголь должен быть достаточно активным, во-вторых, он должен обладать соответствующим электрическим сопротивлением и, в-третьих, будучи весьма хорошо газопроницаемым, он должен быть водонепроницаем.

Угли различных иностранных фирм, применяемые для этой цели, по своим внешним свойствам весьма непохожи друг на друга и зачастую хорошие результаты получаются с самыми обыкновенными элементными углями или с древесными углями собственного обжига [9]. Иностранные фирмы держат производство своих углей в строгом секрете и, чтобы поставить в СССР производство аналогичных элементов, необходимо изучить свойства углей и методы их обработки. Такого рода работы производились, и небезуспешно, нашей промышленностью и одним из научных - исследовательских институтов, так что **можно полагать, что в недалеком будущем наши радиолюбители получат элементы и батареи воздушной деполяризации, не уступающие по своим качествам иностранным, но значительно более дешевые, что разрешит, наконец, проблему питания любительских установок, особенно в деревне.**

Таблица 5.

Характеристика батарей накала из элементов воздушной деполяризации французской фирмы „Le Carbone“ по данным фирмы. (Характеристику самих элементов см. таблицу 3).

Модель элемента	Тип	Число последов. элементов в батарее	Число питаемых ламп Микро	Разрядный ток mA	Число часов работы без перезарядок	Число допускаемых перезарядок	Общее число часов работы
AD 240	Мокрый	3	1	60	1300	3	3900
	"	4	2	120	650	3	1950
AD 235	"	3	2	120	1250	2	2500
	"	4	3	180	830	2	1660
"	"	4	4	240	625	2	1250
AD 225	"	3	4	240	1250	3	3750
	"	4	5	300	1000	3	3000
"	"	4	6	360	830	3	2490
AD 222	"	4	6	360	1400	3	4200
	"	4	10	600	830	3	2490
AD 525	Сухой	3	1	60	1350	Сухие элементы нормальных перезарядок не допускают.	
"	"	4	2	120	625		
	"	5	3	180	400		
AD 524	"	3	3	180	1000		
	"	4	4	240	70)		
AD 505	"	3	5	300	850		
"	"	4	6	360	70)		
"	"	5	7	420	600		
"	"	5	10	600	400		

[8] Подробнее об элементах Фери см. **П. А. Флоренский.** Новые идеи в области электрохимии элементов и аккумуляторов. „Журнал Электричество“. 1925 г.

[9] **Г. Г. Морозов.** Первичные элементы. 1930. Изд. МОСП

Таблица 2.

Данные испытаний сухих элементов разных фирм. Испытания производились непрерывным разрядом на R 10 Ω до E 0,7 V

Об'ем	Вес	Размер	Фирма	Тип и время изготовления	Срок хранения до испытания	Емкость	Удельная емкость	
							По весу	По об'ему
см.³	кгр.	мм.			месяцы	Ah.	Ah/kg	Ah/dm³
73,8	0,13	32×32×72	Hellesen (Дания)	Astrid VIII—1927	21	2,72	21.0	36.8
76,8		32×32×75	Общесоюзный стандарт		0	3,00		39.1
80,0	0,12	32×32×78	Thomson-Houston (Франция)	№ 740 IX—1928	6	3.03	26.1	37.9
120	0,20	40×40×75	Pile Soleil (Франция)	№ 254 XII—1928	5	2.66	13.3	22.2
136	0,21	40×40×85	Delafon (Франция)	IX—1928	6	2.00	9,5	14.7
144		40×40×90	Общесоюзный стандарт		0	6.00		41.6
152	0,25	40×40×95	Hellesen (Дания)	Antrim VIII—1927	21	6.90	28,2	45,4
158	0,24	42×42×90	Leclanché (Франция)	№ 126 VIII—1928	7 12	4.88 4,50	20,2 18,6	30,8 27,5
212	0,49	35×35×110	Pile Soleil (Франция)	XII—1928	6	12.6	32,7	59.5
244	0,49	52×52×90	Pile Soleil (Франция)	№ 252 XII—1928	5	12.1	24.3	49.6
272	0.47	55×55×90	Thomson-Houston (Франция)	№ 715 IX—1928	6	16,5	35,5	49.1
288	0,46	40×60×120	Pile Soleil (Франция)	№ 247 I—1929	4	12,3	26.7	42.7
288	0,48	40×60×120	Pile Soleil (Франция)	№ 857 I—1929	4	22,7	47,7	79.0
308	0.52	57×57×114	Daimon (Германия)	1926	12	39,2	80.0	127.0
332	0.59	55×55×110	Hellesen (Дания)	Annam VIII—1927	21	11,53	19,65	34,7
332	0,54	55×55×110	Leclanché (Франция)	№ 76 VIII—1928	7 12	10,1 8,7	19,7 16,1	30,5 26,2
348	0.52	55×55×115	Delafon (Франция)	IX—1928	6	16,5	31,7	47,5
348	0.54	55×55×115	Delafon (Франция)	Ajax IX—1928	6	18,3	34,2	52,5
364	0,60	40×70×130	Le Carbone (Франция)	A IX—1928	6	9.2	15,3	25.2
364	0.54	40×70×130	Thomson-Houston (Франция)	№ 823 IX—1928	6	14,7	27,5	40,4
378	0,65	55×55×125	„Мосэлемент“	Н. Т. X—1927	0 8 14 ½	17,8 15,0 12,0	27,4 23,1 18,5	42,2 39,7 31.7
378		55×55×125	Общесоюзный стандарт		0	23,0		60.9
498	0.92	диам. 65×150	Read Seal (САСШ)	1924 (?)	12 (?)	30,7	34.0	62.0
498	0.93	диам. 65×150	Delafon (Франция)	Ajax IX—1928	6	35,7	38,4	71.6
498	0,90	диам. 65×150	Le Carbone (Франция)	Victoria IX—1928	6	20,2	22,4	45,0
498	0.84	диам. 65×150	Hellesen (Дания)	Gl ry VIII—1927	6 16	32,5 26,6	38,7 31.6	65.4 53.5
540	1,175	40×90×150	Leclanché (Франция)	№ 84 X—1928	5 ½	69,7	59,3	129,0
547	0,94	диам 65×165	Hellesen (Дания)	Glate VIII—1927	17 ½	23,7	25,2	43,1
560		40×80×175	Общесоюзный стандарт		0	42,0		72,5
708	1.23	45×90×175	Hellesen (Дания)	Butler VIII—1927	6	37.2	[illegible]	52,5
1000	1.74	80×80×155	Hellesen (Дания)	Glowe VIII—1927	16	70,0	40,7	[illegible]
1000	1.67	80×80×155	Hellesen (Дания)	Glupe VIII—1927	19	77,6	46,5	[illegible]

Что у нас патентуют по радио

ДАЕМ краткие сведения о ряде интересных русских изобретений. Некоторые из них практически интересны для радиолюбителей и могут быть использованы ими в своей практической работе, другие дают лишь „идею“ и нуждаются в практической проработке. Может быть, некоторые из них натолкнут наших читателей на мысль о других подобных изобретениях, но более конкретных, чем запатентованные.

Проф. М. А. Бонч-Бруевич и Кугушев. Шестифазный выпрямитель. (Заявка № 30693).

Схема выпрямителя дана на рис. 1. Выпрямитель питается от сети трехфазного тока через трехфазный трансформатор. Выпрямление производится восемью выпрямительными элементами (кенотронами и т. п.).

Особенности и достоинства выпрямителя следующие: 1) на выходе выпрямителя получается в 2,7 раза больше напряжение, чем на каждой вторичной обмотке трансформатора ($E_m = 2{,}7\ E_2$). Таким образом каждая секция вторичной обмотки рассчитывается на напряжение,

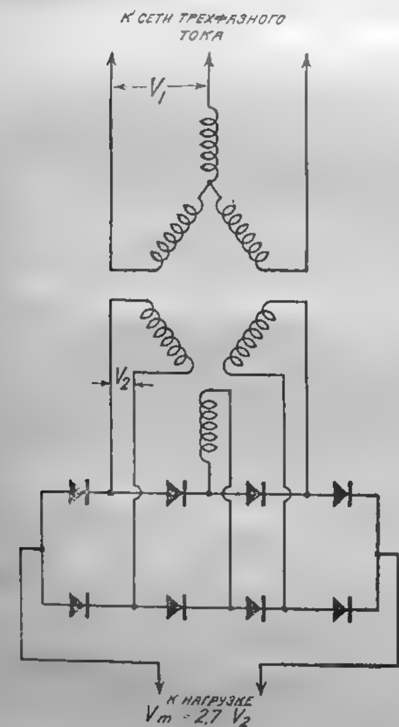


Рис. 1

составляющее всего-навсего 0,37 напряжения, которое нужно брать от выпрямителя. Это значительно упрощает конструкцию трансформатора и удешевляет его. 2) Частота пульсаций выпрямленного тока, даваемого шестифазным выпрямителем, в 6 раз больше частоты тока, питающего трансформатор из сети, и таким образом для сглаживания пульсаций этого выпрямителя нужен более „легкий“ фильтр, чем при обычных схемах выпрямителя. 3) В схеме работает 8 выпрямительных элементов вместо обычных для шестифазного выпрямителя 6 элементов. Этот недостаток компенсируется вышеперечисленными достоинствами выпрямителя.

Патентное описание предусматривает возможность замены одного трехфазного трансформатора тремя однофазными, включенными в трехфазную сеть, а также возможность заменить пару крайних

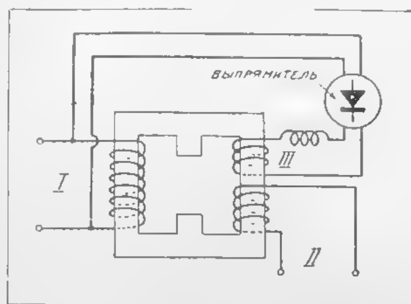


Рис. 2

выпрямительных элементов—одним двуханодным, что сведет число работающих выпрямительных элементов до 7. Можно заменить и другую крайнюю пару также двуханодным выпрямительным элементом, доведя таким образом число выпрямительных единиц до нормального числа элементов (6) для этого типа выпрямителя.

Схема интересна для любителей, работающих с передатчиками и мощными усилительными устройствами.

Гр. Егибарян (в заявке № 33253) дает интересную идею трансформатора, предназначающегося для работы с постоянным вторичным напряжением при колеблющимся первичном напряжении, т.-е. напряжении питания. Схематически устройство этого трансформатора дано на рис. 2. На сердечник этого трансформатора, кроме обычных первичной (I) и вторичной (II) обмоток, наложена еще одна (III) обмотка, через которую пропускается постоянный ток от выпрямителя, питаемого от той же сети, что и первичная обмотка трансформатора. Таким образом сердечник трансформатора всегда получает некоторое постоянное подмагничивание. Увеличение напряжения в сети ведет к усилению тока через выпрямитель и III обмотку, а следовательно, и к увеличению постоянного намагничивания. Известно, что с увеличением постоянного намагничивания уменьшается взаимоиндукция между катушками; другими словами, чем сильнее будет это намагничивание, тем меньше будет напряжение на вторичной обмотке трансформатора. Таким образом при соответствующем подборе обмотки III и тока через нее увеличения напряжения, вызванное во вторичной обмотке увеличением питающего напряжения, будет „съедено“ путем ослабления взаимоиндукций между обмотками и, наоборот, уменьшение питающего напряжения вызовет ослабление подмагничивания — взаимоиндукция увеличится и уменьшение напряжения во вторичной обмотке, вызванное уменьшением питающего напряжения, будет компенсировано.

Автор изобретения считает, что такое устройство дает возможность держать постоянное напряжение на концах вторичной обмотки при колебании питательного напряжения $\pm 20\%$. Магнитный шунт в сердечнике трансформатора служит для ограничения тока первичной обмотки, повышая ее рассеяние.

Подобное устройство можно использовать для питания радиоустановок от сетей, где напряжение вторичных обмоток питающего трансформатора нужно держать постоянным.

Трест заводов слабого тока. „Электрическое реле“ (заявка № 33884) с применением телефона, характеризующееся тем, что крышка 5 (рис. 3) телефона с вместе с мембраной или диффузором 4 образуют камеру 3, сообщающуюся с капиллярным каналом 2; камера и капиллярный канал заполнены жидкостью, поверх которой налито небольшое количество ртути, служащее для замыкания контактов 7 и 8, впаянных в канал 2 и соединенных с электрической цепью, при чем с каналом 2 сообщается колба 1. Принцип действия этого реле достаточно прост. При отсутствии тока через обмотку магнитов телефона мембрана находится в нормальном положении и держит уровень жидкости в капиллярной (волосной) очень тонкой трубке на такой высоте, что капля ртути имеет контакт только с проволокой 8 и

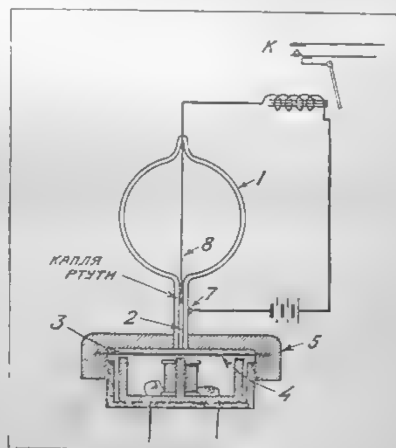


Рис. 3

не соприкасается с проволокой 7. Если теперь пропустить ток через обмотку магнитов телефона, то мембрана притянется к полюсам магнитов, от этого об'ем камеры 3 между крышкой и мембраной телефона увеличится, часть жидкости из капиллярной трубки 2 перейдет в камеру 3, капля ртути опустится по трубке

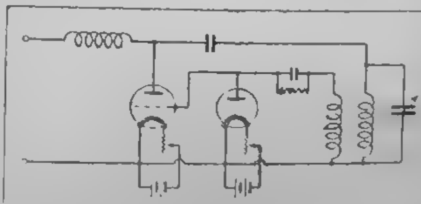


Рис. 4

вниз и замкнет контактные проволочки 8 и 7. При этом замыкании образуется электрическая цепь: батарея — контакт 7 — капля ртути — контакт 8 — обмотка второго более грубого реле — батарея. Второе, если можно так выразится, „вспомога-

тельное" реле, при помощи контактов К замкнет уже нужную цепь. Второе вспомогательное реле приходится применять потому, что при помощи капли ртути нельзя замыкать сильных токов. Цепь более слабого тока,—например, анодная цепь маломощной электронной лампы, вероятно, может быть замкнута непосредственно контактами 7 и 8 через ртутную каплю.

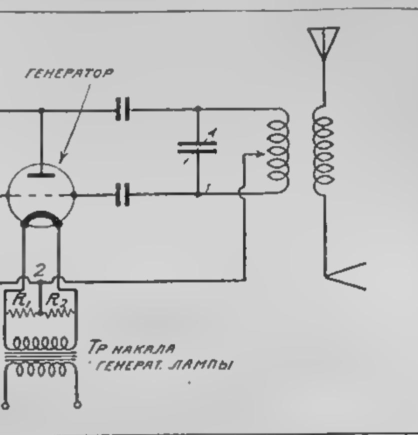


Рис. 5.

Прекращение тока через катушку телефона ослабляет магнит, мембрана силой своей упругости возвращается в прежнее положение и вытесняет часть жидкости из камеры 3 в капилляр; капля ртути от давления жидкости снизу поднимается выше и размыкает контакты 7 и 8.

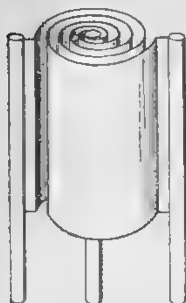


Рис. 6

Реле при соответствующей регулировке, очевидно, обладает очень большой чувствительностью. Оно может иметь применение у любителей, анимающихся приемом изображений, телемеханикой и т. п.

Трест заводов слабого тока. Устройство для нейтрализации динатронного эффекта лампового генератора (заявка № 19169), характеризующееся включением в цепь сетки генераторной лампы диода (двухэлектродной лампы, имеющей лишь анод и катод) или триода, включенного по схеме диода (т.-е. обычной трехэлектродной лампы с сеткой, замкнутой на анод) так, чтобы анод этой лампы был приключен непосредственно к сетке (рис. 4), а катод к катоду генераторной лампы или мощной усилительной лампы.

Гр. Малинин Р. М. „Радиотелефонный передатчик" (заявка № 33987) с параллельным включением генераторной и модуляторной лампы, аноды которых соединены между собой реактивной (дроссельной) катушкой и питаются постоянным током. Схема характеризуется применением сопротивлений R_3 и R_4, включенных в цепь накала модуляторной лампы. К общей точке сопротивлений присоединены: а) через батарею B — реактивная катушка Др, соединенная с сеткой генераторной лампы, и б) через сопротивление R_5—общая точка двух сопротивлений R_1 R_2, включенных в цепь накала генераторной лампы, питаемой источником накала, отдельным от источника накала модуляторной лампы (обозначения см. на рис. 5).

Схему следует понимать таким образом, что модуляторная лампа присоединена своим анодом к положительному полюсу высокого напряжения, а катодом модуляторная лампа присоединена к сетке генераторной лампы (через сопротивления $R_3 — R_4$ батарею B и дроссель $Д_р$, которые являются лишь вспомогательными деталями схемы—дроссель для предотвращения возможности утечки высокой частоты, батарея для установки ламп на наивыгоднейшие рабочие точки характеристик). Катод модуляторной лампы через сопротивления R_3 и R_4, R_1 и R_2 присоединен к катоду генераторной лампы (иначе сопротивление R_5 можно рассматривать как включенное между катодом и сеткой генераторной лампы последовательно с сопротивлениями R_1 и R_2, с одной стороны, и батарей B и дросселем Др — с другой).

Модуляторную лампу в этой схеме следует рассматривать как некоторое переменное сопротивление, включенное между положительным полюсом источника анодного напряжения, питающего установку, и сеткой генераторной лампы. Схему же следует рассматривать как схему модуляции на сетку.

Трест заводов слабого тока. Накаливаемый катод (заявка № 54215) для вакуумных приборов с тепловой защитой, у которого нагреваемая током и излучающая электроны рабочая часть выполнена в виде спирали (рис. 6), центр которой поддерживается отдельной опорой, которая также может быть использована для подводки тока. Катод изготовлен из лент, изогнутых в виде двух или нескольких концентрических спиралей, имеющих общий центр и входящих друг в друга с целью взаимной компенсации магнитных полей отдельных спиралей.

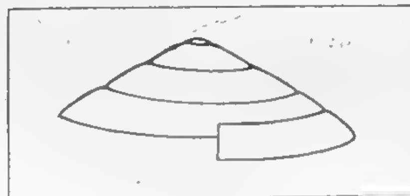


Рис. 7

В. В. Адикаевский. Диффузор для громкоговорителя из ленты (заявка № 32141). Лента сделана из пружинящего материала, и между ее витками по всей длине имеется воздушный промежуток. Этот диффузор изображен на рис. 7.

Н. Д. Смирнов. Устройство для световой записи звуков (Приспособление для преобразования звука в колебания силы света) (заявка № 490[illegible]), с применением в качестве источника модулированного света лампы накаливания, питаемой постоянным током, на который (при помощи трансформатора низкой частоты) наложен модулированный ток. Устройство характеризуется тем, что лампа накаливания a с нитью линейной формы помещена в поле постоянного магнита h (рис. 8).

Прибор работает на известном любителям принципе — если внести лампу накаливания, питаемую переменным током, в поле постоянного магнита, то нить лампы начинает колебаться в такт с изменениями тока.

Трест „Электросвязь". Способ контроля глубины модуляции (заявка № 3642), характеризующийся тем, что выпрямленный модулированный ток используют для получения падения напряжения на потенциометре P; параллельно части потенциометра посредством движущегося контакта присоединены неоновая лампа и вольтметр, чтобы по отношению величин напряжения зажигания лампы при отсутствии модуляции и при наличии таковой судить о глубине модуляции.

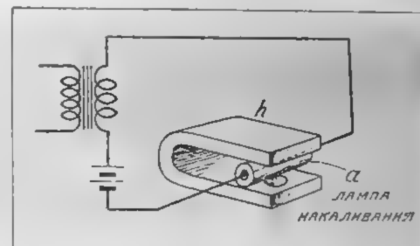


Рис. 8

Ф. А. Виноградов и Г. Л. Максаков. Устройство для переключения конденсаторов с параллельного соединения на последовательное, с целью трансформирования постоянного тока одного напряжения в постоянный ток другого (более высокого) напряжения (заявка № 3494). Устройство характеризуется тем, что оно состоит из трех вращающихся с одной угловой скоростью дисков P, Q и R_1, снабженных каждый равномерно распределенными по окружности металлическими, изолированными друг от друга пластинками q в числе, равном или большему числу конденсаторов, и из такого же числа пар щеток p, попарно распределенных равномерно по окружности дисков P Q и R и со сдвигом групп щеток диска Q относительно групп щеток дисков P и R на половину расстояния между соседними пластинками q, при чем щетки между собой и с отдельными конденсаторами связаны металлически так, чтобы при вращении дисков P, Q и R конденсаторы в одном положении дисков соединялись между собой и с источником трансформируемого постоянного тока параллельно через щетки и контакты дисков P и R, а в другом положении дисков конденсаторы и приемник (потребитель, нагрузка) постоянного тока соединялись последовательно через щетки и контакты диска Q.

Приведенная выше „патентная формула" достаточно точно излагает принци

...ния устройства. Более подробного описания давать не будем — оно заняло бы слишком много места, тем более, что любитель, заинтересовавшийся конструкцией, без труда разберется в тех соединениях, которые происходят при вращении дисков.

Для упрощения схемы показаны не все соединительные провода; контакты,

Рис. 9

обозначенные одинаковыми цифрами, должны быть соединены между собой; напряжение подводится к точкам a и b и снимается с точек A и B.

Конденсаторы, очевидно, нужно брать емкостью в несколько микрофарад.

Устройство может представлять интерес для любителей, работающих с передатчиками в городах с сетью постоянного тока (110—220 вольт).

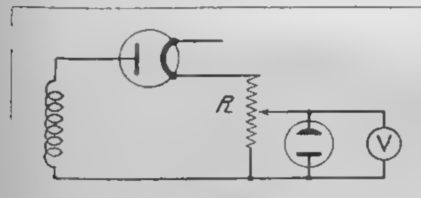


Рис. 10

Е. Рейс. **Электростатический телефон** (заявка на патент № 23482) с эластичной мягкой мембраной (a, рис. 11), покрытой тонкой металлической пластинкой b и неподвижно жесткой металлической пластинкой d с отверстиями. Особенность телефона в том, что каждому из отверстий e в непо-

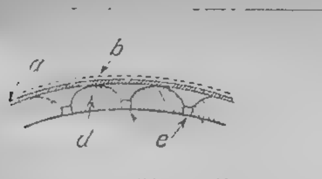


Рис. 11.

движной металлической пластинке d придана форма воронки, обращенной своим основанием к мембране ab, чтобы обеспечить возможность колебания мембраны и при низких частотах.

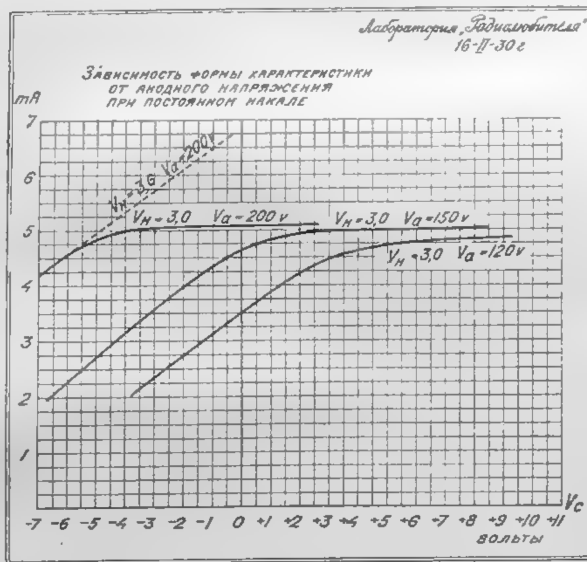
Одной обкладкой служит пластинка d и другой тонкий металлический слой b на мембране. Мембрана лежит на пластине.

НАША ЛАБОРАТОРИЯ

ОТВЕЧАЕТ НА НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА

Почему при увеличении анодного напряжения приходится увеличивать и накал лампы?

Радиолюбители привыкли устанавливать накал лампы «на слух». Выведением реостата накал лампы увеличивается до тех пор, пока увеличивается и громкость приема. Когда предел достигнут — громкость больше не возрастает, то увеличивать накал не имеет смысла, так как это явится бесполезным перекалом лампы, уменьшающим ее долговечность. Но если при установленном таким способом накале повысить анодное напряжение, то прием становится слабым, искаженным, и, чтобы восстановить



нормальные условия работы лампы, приходится увеличивать накал. Разберемся, почему это происходит.

Лампа, работающая в приемнике, должна находиться в таком режиме, чтобы ее рабочая точка при максимальных колебаниях напряжения на сетке не выходила за пределы прямолинейной части характеристики. Кроме того, лампа может работать только на той части прямолинейного участка характеристики, который находится влево от нулевой точки, так как сеточные токи, возникающие при положительных напряжениях на сетке, нарушают нормальность работы лампы. Следовательно, необходимым условием для хорошей работы является наличие достаточного прямолинейного участка характеристики, лежащего влево от нуля, то-есть в области отрицательных потенциалов на сетке.

Теперь перейдем к накалу лампы. Известно, что каждой величине тока накала лампы соответствует совершенно определенный максимальный анодный ток, который может дать лампа, называемый током насыщения.

Никакими изменениями анодного или сеточного напряжения нельзя увеличить ток насыщения. Добиться этого можно только увеличением накала нити, повысив ее температуру.

Обратимся теперь к [illegible] на нем изображены три характеристики микролампы. Нижняя кривая снята при напряжении накала 3 V и анодном напряжении 120 V. Как видим, ток насыщения при этом накале равен примерно 5 mA. Этот ток получается при сеточном напряжении около плюс 9 V, а характеристика начинает загибаться при сеточном напряжении около плюс 2 V. В отрицательной части характеристика прямолинейна, и, следовательно, есть возможность нормальной работы.

Вторая — средняя — характеристика снята при том же напряжении накала и при анодном напряжении в 150 V. Она сдвинута по сравнению с нижней влево, так как характеристика всегда сдвигается влево при увеличении анодного напряжения. Но ток насыщения, разумеется, остался прежним, то-есть равным примерно 5 mA, потому что увеличить этот ток можно только увеличением накала лампы, а мы его не изменяли. Следовательно, и верхний перегиб характеристики тоже сдвинулся влево. У средней характеристики этот перегиб начинается около нулевого напряжения на сетке. В области отрицательных напряжений на сетке эта характеристика еще прямолинейна и, следовательно, лампа в этих условиях работать может.

Третья — верхняя — характеристика снята при том же напряжении накала и при анодном напряжении в 200 V. Она еще более сдвинулась влево, и, как видно из рисунка, ток насыщения достигается уже в области отрицательных напряжений на сетке. Характеристика начинает загибаться при напряжении на сетке в минус 6 V. Лампа в таких условиях работать не будет, так как рабочая точка будет находиться или на перегибе характеристики, или на почти горизонтальной части ее. Чтобы лампа опять начала работать, надо характеристику выпрямить, для чего надо увеличить ток насыщения лампы, т. е. увеличить ее накал.

При очень высоких анодных напряжениях, когда характеристика сильно сдвинута влево, нормального накала лампы может нехватить, чтобы «выпрямить» характеристику. Придется лампу перекаливать, что сокращает срок ее службы.

Для микролампы предел анодного напряжения, при котором она еще может работать при нормальном накале 3,6 V, находится около 150—200 вольт.

Элемент Даниэля

С. Алексеев

НАПОМНИМ устройство медно-цинкового элемента Даниэля: цинк находится в растворе поваренной соли или в разведенной серной кислоте; медь — в растворе медного купороса; пористый сосуд из слабо обожженной глины не позволяет растворам смешиваться, но ток проходит через него по жидкости, заполняющей поры сосуда. Медный купорос в элементе Даниэля, как и во всех медно-цинковых элементах, служит деполяризатором.

Камень преткновения

Элемент Даниэля не применяется нашими любителями, хотя он как нельзя лучше подходит для питания накала приемников, потому, что любители не могут достать специальных пористых сосудов, нужных для этих элементов.

Однако, пористые сосуды, изготовленные самым обыкновенным способом из простой глины, вполне пригодны. Эти доморощенные пористые сосуды может изготовить любой горшечник, делающий глиняные «сосуды» для кухонного обихода.

Рис. 1. Готовый элемент

Разумеется, любителю, живущему в большом городе, не так-то просто найти горшечника, но к услугам такого любителя и радиомагазины, и электрический ток, и зарядные станции, — элементы Даниэля не очень-то ему и нужны.

Зато любителям в маленьких городах, а особенно в деревне, эти элементы подойдут как нельзя лучше, а горшечника можно найти на любом базаре.

Качество элемента

В начале работы электродвижущая сила элемента равна 1,06 вольта, через несколько дней она падает до 1,0 V, а затем очень медленно понижается до 0,9 V по мере того, как расходуется деполяризатор — раствор медного купороса. Наконец, спустя еще 1 — 2 дня электродвижущая сила элемента падает до 0,8 вольта, и элемент, окончательно истощившись, перестает работать.

Внутреннее сопротивление элемента при правильно изготовленных пористых сосудах, равно 1,0 — 1,5 Ω (в моих элементах в среднем 0, 95 Ω остается постоянным до полного истощения элемента, так как почти все внутреннее сопротивление элемента сосредоточено в пористом сосуде, поры которого заполнены раствором соли, удельное сопротивление которого не увеличивается, а уменьшается со временем.

Батарея из пяти соединенных последовательно элементов Даниэля превосходно накаливает три лампы Микро или МДС, а при хороших пористых сосудах исправно «везет» и четыре лампы. Для накала 4 — 5 микроламп лучше всего несколько увеличить размер элементов, как будет указано дальше; добавлять к батарее еще шестой элемент — невыгодно и неудобно. Для накала одной микролампы или МДС достаточно батареи из четырех элементов.

Отрицательный электрод

Цинковая пластинка 6 *cm* шириной и 20 *cm* длиной; листовой цинк необходимо брать не тоньше 3 *mm*.

Лучше всего сделать плоские литые цинки, а не цилиндрические цинки в виде трубы, так как последние очень неудобно чистить.

Из продолжительной практики выяснилось, что амальгамировать цинк невыгодно; правда, это улучшает действие элемента (незначительно), однако, амальгама держится всего три—четыре дня, а постоянно возобновлять ее хлопотливо и вредно для здоровья, а главное — крайне дорого.

Пористый сосуд

Пористые сосуды имеют форму цилиндрических глиняных стаканов с плоским дном; самый удобный размер 17 *cm* высоты и 8 *cm* в диаметре. Если же имеется в виду питать накал 4 — 5 ламп, то лучше взять несколько больший размер: 20 *cm* высоты и 9 *cm* в диаметре, толщина стенок сосудов не более 5 *mm*, иначе элементы будут иметь слишком большое внутреннее сопротивление.

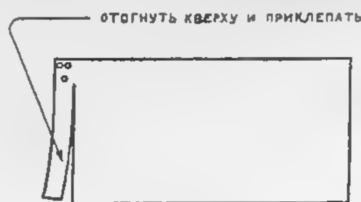


Рис. 2. Положительный электрод

Чрезвычайно важно при заказе горшечнику упирать на то, что горшки нельзя покрывать «поливой» или «лаком» и что обжигать их надо не очень сильно, чтобы не получилось «закала».

Правильно изготовленный пористый сосуд — ровного красно-коричневого цвета (как цветочный горшок), поверхность его матовая, без блестящих пятен сизого оттенка («закал», т.-е. оплавленная поверхность глины), без свищей и трещин, издает ясный, не дребезжащий звук при ударе и прилипает к языку.

Положительный электрод

Цилиндр без дна, окружающий пористый сосуд, можно сделать из красной меди, латуни или свинца; железо и жесть совершенно непригодны.

Самый лучший материал — тонкая листовая красная медь, она может быть старая, мятая и с дырками; на действии элемента все это нисколько не отразится. Делать электроды в виде широкой спирали из медной проволоки не стоит: очень дорого, а элемент работает значительно хуже.

Положительный электрод делается на 2 *cm* ниже пористого сосуда и такого диаметра, чтобы между ним и пористым сосудом был кругом промежуток около 1 *cm*, но не больше.

Следует избегать припаивать провод непосредственно к электроду, так как спай, находящийся в растворе или недалеко от него, от раз'едания ничем предохранить нельзя. Положительный электрод надо вырезать из одного куска вместе с «хвостом» (рис. 2) или же этот «хвост» сделать из надрезанной и отогнутой кверху боковой кромки электрода, как это показано на рис. 3.

Стеклянная банка

Наиболее удобный размер банки — 17 *cm* высотой и 12 *cm* в диаметре (обрезанная бутыль в полчетверти); для накала 4 — 5 ламп лучше подойдет больший размер: 22 *cm* высотой и 14 *cm* в диаметре (обрезанная четвертная бутыль).

Растворы

1. Раствор обыкновенной соли (поваренной) концентрацией 1 : 5, т.-е. 200 граммов соли на 1 литр воды или, гораздо проще, 600 граммов соли на четверть воды. Соль легко и быстро растворяется в холодной воде.

Не следует применять глауберову соль, разведенную серную кислоту и так далее.

2. Раствор медного купороса (синего цвета), 200 граммов купороса на 1 литр воды, или 600 граммов на четверть. Купорос быстро растворяется в кипятке или медленно в холодной воде (2 — 3 дня, если изредка помешивать). Растворять медный купорос можно только в стеклянной, фаянсовой или глиняной посуде, но не в металлической.

Совершенно бесполезно приготовлять растворы на дистиллированной воде и фильтровать их; вполне достаточно дать воде отстояться и слить

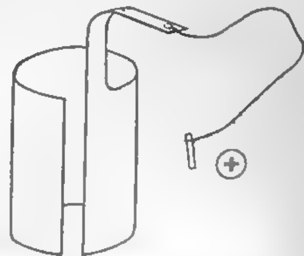


Рис. 3. Электрод с „хвостом"

[illegible]зрачный раствор в другую посуду. Еще лучше сделать так: отвесив соль или купорос, завязать их в мешочек из [illegible]тной ткани и подвесить среди банки с отмеренным количеством воды; через несколько дней купорос весь растворится (соль растворяется гораздо быстрее), а весь сор и грязь останутся в мешке.

Сборка

Края стеклянной банки изнутри на 4 *cm* и «хвост» медного электрода обмазываются слоем свиного сала или масла (вазелин обходится слишком дорого) — это сделать совершенно необходимо, иначе очень быстро образуются ползучие соли и элементы примут отвратительный вид.

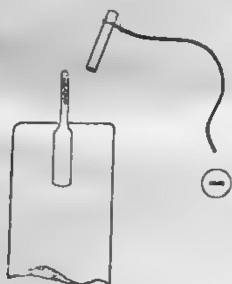


Рис. 4. Контакт отрицательного электрода

В стеклянную банку ставят медный электрод, в него — пористый сосуд, а в пористый сосуд помещают цинк и наливают раствор соли.

Затем ждут, пока стенки пористого сосуда пропитаются насквозь, и лишь тогда наливают раствор медного купороса в пространство между пористым сосудом и стеклянной банкой.

Раствор соли должен на 1 *cm* не доходить до края пористого сосуда, а уровень купороса — на 1 *cm* ниже уровня соляного раствора.

Для соединения элементов в батарею можно применить любой из следующих способов:

Первый способ (рис. 4): к каждому цинку припаяна штепсельная ножка—кусок латунной проволоки в 5 *cm* длиной и 3-4 *mm* диаметром, один конец распилен вдоль, а другой расплющен. К «хвосту» медного электрода припаян кусок шнура или каната длиною в 20 *cm* с обрезком медной трубки на конце; вместо трубки можно припаять спиральку, свернутую из монтажного провода.

Другой способ (рис. 5): в верхней части каждого цинка просверлено отверстие и вставлена клемма с упором; концы шнуров, припаянных к «хвостам» медных электродов, заделаны в кабельные наконечники.

Первый способ соединения элементов дешевле и удобнее, но второй дает более надежные контакты, мало поддающиеся окислению.

Собрав тем или иным способом батарею, можно пускать ее в работу—она даст сразу же хороший накал, если только пористые сосуды успели хорошо пропитаться соляным раствором.

Уход

По мере испарения доливают элементы, поддерживая прежний уровень растворов: в стеклянную банку доливают свежий раствор медного купороса, а в пористый сосуд — чистую воду. Кроме того, периодически, примерно раз в неделю (при усиленной работе—чаще), приходится счищать с цинков образующуюся на них черную или красноватую грязь. Держа цинк в сосуде с водой, смывают с помощью щетки или ножа всю грязь, покрывающую цинк, при чем нет никакой нужды отчищать цинк до металлического блеска; чистка цинков из всех пяти элементов батареи занимает не более пяти минут времени.

Эта возня с цинками — единственный недостаток элементов Даниэля.

Чтобы цинки не приходилось чистить слишком часто, в *высшей степени полезно, закончив* вечером *прием, вынимать цинки из пористых сосудов и ставить их до следующего раза в особую банку с водой.* Именно поэтому удобнее всего сделать штепсельные соединения между элементами, так как тогда вынуть из батареи или вновь расставить цинки — дело одной минуты.

Во время работы элемента раствор медного купороса, ярко-синий вначале, постепенно обесцвечивается, а когда напряжение, даваемое элементом, упадет до 0,85 вольта, раствор совершенно бесцветен, т. е. весь запас медного купороса полностью израсходован. Это одно из больших достоинств элемента Даниэля: он может быть израсходован до конца, чего никак нельзя сказать об элементах Лекланше и особенно о сухих элементах.

Наконец, нужно заметить, что пористые сосуды надо менять через каждые четыре—пять месяцев, однако стоимость сосудов так незначительна (10 — 15 копеек за штуку), что необходимость смены их не может считаться недостатком элемента Даниэля.

Отработавшие пористые сосуды имеют темно-бурый, местами грязно-зеленый цвет, их стенки и дно прорастают медью и отваливаются по кускам; кроме того, стенки сосудов забиваются нерастворимыми солями и кристаллами меди, сосуды от этого становятся малопроницаемыми, внутреннее сопротивление элементов сильно увеличивается и батарея начинает плохо работать.

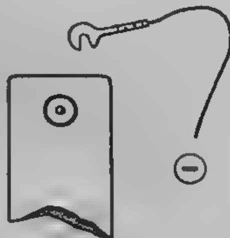


Рис. 5. Более надежный контакт

Перезарядка

Если батарея при чистых цинках не дает удовлетворительного накала, то это показывает, что весь запас медного купороса израсходован и батарею необходимо перезарядить. Для этого разбирают батарею и выливают отработанные растворы, затем споласкивают все части элемента чистой водой и возобновляют обмазку краев стеклянной банки. Наконец, собирают попрежнему батарею и наливают свежие растворы, после чего батарея даст снова яркий накал, а напряжение ее будет 5, 2 — 5, 3 вольта (при пяти элементах). Если же и после перезарядки батарея работает плохо, то это значит, что пористые сосуды отслужили свой срок и их надо сменить.

Если иметь всегда в запасе растворы медного купороса и соли, то полная перезарядка батареи из пяти элементов Даниэля займет, самое большее, полчаса времени.

	1 лампа	2 лампы	3 лампы	4 лампы
Медный купорос	200 гр.	400 гр.	580 гр.	750 гр.
Цинк.	70 »	140 »	200 »	250 »
На сумму	30 к.	55 к.	80 к.	1 руб.

Продолжительность работы

Чтобы батарею не приходилось перезаряжать слишком часто, надо придерживаться следующего правила:

Каждый элемент батареи накала должен вмещать раствора медного купороса не меньше 300 cm^3 (полбутылки) на каждую лампу приемника.

В этом случае элементы будут работать без перезарядки примерно полтора месяца при ежедневной четырехчасовой работе.

Расход материалов

Для элемента Даниэля нужны самые простые вещества: медный купорос, цинк и поваренная соль — эти материалы можно найти повсюду. Расход цинка очень невелик, а стоимость соли ничтожна, так что тратиться придется главным образом на медный купорос.

Расход материалов в 1 месяц при работе по 4 часа ежедневно (см. таблицу выше).

Данные таблицы относятся к лампам микро или МДС при токе накала в 0,06 *A* на каждую лампу.

Батарея из пяти элементов Даниэля работает у меня на накале приемника 0—V—2 уже полтора года, и я считаю, что по удобству элементы Даниэля уступают только аккумуляторам, в эксплоатации же они дешевле аккумуляторов, не говоря уже о высокой стоимости последних. Кроме того, аккумуляторы в руках любителей снашиваются обычно в два года, а то и еще скорее, в то время как элементы Даниэля могут работать сколько угодно, требуя только смены пористых сосудов два — три раза в год.



Сирия

В СИРИИ в г. Бейруте выстроена радиовещательная станция, работающая на волне 428 *m*. Мощность ее в настоящее время 0,05 *kW*, но скоро будет доведена до 1 *kW*.

Станция называет себя: „Allo, ici Section d'electrique de l'ecole d' Arts et Métiers de Begrouth".

Польша

В Польше в настоящее время работают следующие станции:

Станция	Частота	Длина волны	Мощность
Варшава	212.5	1411,7	12
Каттовицы	734	408,7	10
Львов	779	385,1	2
Вильно	815	368,1	1,5
Познань	896	334,8	1,5
Краков	959	312,8	1
Лодзь	1283	233,8	2
Познань	9836	30,5	0,5

Мощности Вильно и Львова будут повышены до 16 *kW*. В Торне строится небольшая станция-реле.

Германия

Станции, входящие в группу Кельна, перешли на „общую волну": Кельн, Аахен и Мюнстер работают на одинаковой волне—227 *m* (1319 *kC*). Четвертая станция группы Лангенберг работает попрежнему на волне 473 *m* (635 *kC*).

Постройка мощных станций в Гейльсберге и Вюлекере подвигается быстрым ходом: к осени или к зиме станции будут готовы.

Франция

Частная станция в Страсбурге „Strasbourg 8 GF" увеличивает мощность с 0,35 *kW* до 0,7 *kW*.

Эйфелева башня ввела новый промежуточный сигнал—звук рога.

Близ Лиможа будет выстроена новая радиовещательная станция мощностью в 15 *kW*.

В г. Нанте начала работать небольшая частная радиовещательная станция. Длина волны 250 *m*. Станция называет себя: „Allo, allo, ici Radio Armorique"

Парижская газета „Le Petit Parisien", которая в настоящее время эксплоатирует маломощную станцию „Post Parisien", строит в окрестностях Парижа новую станцию мощностью в 15 *kW*.

В Ницце строится станция мощностью в 25 *kW*. Студии будут расположены в самом городе, а передатчик — в окрестностях города. Станция будет готова к зиме.

В 25 *km* от Парижа в Понтуазе строится новая станция мощностью до 120 *kW*. Лилль увеличивает свою мощность до 25 *kW*. Мощность Тулузы повышается до 60 *kW*.

Норвегия

Работавший ранее в Осло 1,2 *kW* передатчик перенесен в Трондгейм и начинает работу на волне 453 *m*. К осени начнут работу новые полукиловаттные станции в Христианзунде, Ставангере и Бодо.

Италия

Открытие „папиной станции" в Ватикане назначено на 29 июня. В этот день папа обратится по радио с обращением „ко всем верующим".



Римская радиостанция, передачи которой хорошо слышны в СССР. В овале—диктор радиостанции.

Румыния

В главном городе Молдавии—в Яссах ведутся работы по постройке радиовещательной станции.

Тунис

В г. Касба начала работать радиовещательная станция. Мощность ее 0,5 *kW*, волна 1350 *m*. Передача начинается ежедневно в 21 ч. 15 м. Станция находится в ведении радиоклуба. Програмы состоят из концертов, докладов, биржевых сведений и информации.

Колумбия

В скором времени в ряды стран, имеющих радиовещательные станции, вступит Колумбия (Южная Америка). В главном городе этой страны—Богате в ближайшее время начнет работать вновь выстроенная радиовещательная станция.

Алжир

В конце лета в Алжире начнет работать вторая радиовещательная станция в г. Оране. Мощность ее будет 6 *kW*. Первая станция, находящаяся в г. Алжире, как известно, очень хорошо слышна в СССР.

Бельгия

В Брюсселе ведет опытные работы новая станция. Длина волны 220 *m*. В настоящее время в Бельгии регулярно работают три станции:

Брюссель	590 *kC*	509 *m*	1,5 *kW*
Лувен	887 „	339 „	8,0 „
Шербек	1200 „	250 „	1,5 „

Испания

Барселона по числу радиовещательных станций стремится, видимо, догнать Москву. Недавно в Барселоне заработал третий по счету передатчик. Эти станции по частотам распределяются так:

Унион-радио	*EAJ*1	860 *kC*	349 *m*	5 *kW*
Радио-Каталона	*EAJ*13	1121 „	267,6 „	10 „
Радио-Ассоциацион	*EAJ*15	1195 „	251 „	1 „

ЧИСЛО РАДИОСЛУШАТЕЛЕЙ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

Страна	Число слушателей	По данным на
Австралия	310.000	1 января
Австрия	381.000	1 марта
Албания	138	1 января
Англия	3.025.000	конец января
Германия	3.100.000	„ „
Дания	325.000	„ „
Италия	85.000	1 января
Новая Зеландия	50.000	„ „
Норвегия	71.000	конец января
Турция	1.700	1 января
Финляндия	90.000	„ „
Швеция	427.000	„ „

переживаем худшее, мы „переживаем" станций. Но все же в барселонским радиолюбителям нельзя не посочувствовать

ДАЛЬНИЙ ВОСТОК

Дальневосточный эфир все более оживает; появляются новые станции, увеличивается мощность существующих.

Ниже приводится последний список дальневосточных станций, выверенный весной этого года

Япония

В этом году Япония сильно увеличивает свою радиовещательную сеть. В настоящее время в Японии работает 13 станций, в ближайшем будущем число их дойдет до 18 (см. список новых станций). При небольшой площади Японии это число очень значительно

Нагойя—*IOCK*—увеличила свою мощность до 10 *kW*. Кэйджо—*IODK*—перешла на новую волну—689 *kC* (420,9 *m*). Начала работать новая станция—КАНА 3 АВА—*IOIK* на волне 708 *kC* (423,7 *m*). мощность—3 *kW*. Станция хорошо слышна во Владивостоке.

Все японские станции соединены проволочной трансляцией и часто транслируют друг друга

В течение текущего года в Японии должны начать работать следующие и вые станции:

Фукуока	мощностью	0,5	*kW*
Киото	„	0,5	„
Окайяма	„	3,5	„
Шизуока	„	0,5	„
Нагано	„	0,5	„

Китай

Пекин—*COPK*—изменил свою волну и работает теперь на 952,3 *kC* (315 *m*). Начала работать новая станция в Гонгконге *ZBW* на частоте 857 *kC* (350 *m*) мощностью 0,3 *KW*.

Филиппинские острова

Начала работать новая станция в Себу-небольшой остров в южной части архипилага (позывные — *KZRC*, мощность 1 *kW*. Работает на частоте 1300 *kC* (230,8 *m*).

Манилла—*KZRM*—перешла на новую частоту—618,5 *kC* (485 *m*). Работает также на волнах—25,36 *m*, 31,4 *m* и 48,8 *m*, мощностью также 1 *kW*, имеет кварцевый контроль. Работает ежедневно, кроме воскресений. На коротких волнах хорошо слышна во Владивостоке.

СССР

В Хабаровске *RW*-15 работает одновременно с мощным коротковолновым переда чиком—небольшой длинноволновый мощностью 300 *W* на частоте 1050 *kC* (285 *m*), слышен во Владивостоке средне.

Владивосток *RW*-28 перешел на частоту 635,5 *kC* (472 *m*). Переход вызван помехами китайской станции Гензин (COFH), работавшей на одной волне с *RW*-28. Теперь *RW*-28 принимается за границей без помех. В будущем предполагается установить во Владивостоке новую мощную станцию, а существующий передатчик перенести в Николаевск-на-Амуре.

На судах: „Четвертый Краболов"—RAQX, „Пятый Краболов" — RAQJ, „Дальневосточник"—RAAG, и „Баклан"—RARI имеются длинноволновые телефонные передатчики. Станции „Четвертого Краболова" и „Пятого Караболова" имеют мощность 1 *kW*, работают в диапазоне 200—300 *m*, а также на 600, 705, 730 и 800 *m*. Станция „Дальневосточника" и „Баклана" (траллеры) имеют мощность около 200 *W* и работают на разных волнах.

Летом все эти суда обычно аходятся в районе Камчатки, зимой в ра оне Владивостока. Можно довольно часто слышать их двухсторонние перегов ры между собой.

Вл. Михайлов.

Дальневосточный эфир

Частоты	Волна	Позывной	Станция	Страна	Мощность	Примечание
1300	230,8	KZRC	Себу	Филиппины	1,0	
1153	260,0	KZIB	Манилла	„	—	
1110	270,3	KZKZ	Манилла	„	0,5	
1050	285,0	RW-15	Хабаровск	СССР	0,3	Одновр. $\lambda = 70{,}2\ m$
1000	300,0	GOW	Гонгконг	Китай	1,5	Пик Виктория
1000	300,0	GEC	Тентзин	„	0,05	
968,0	310,0	NKS	Шанхай		0,05	
952,3	315,0	CORK	Пекин	„	1,0	Бейпин
900,0	333,3	JFAK	Тайхоку	Япония	1,0	О-в Формоза
893,0	336,0	KRC	Шанхай	Китай	0,25	
870,0	344,8	IOAK	Токио	Япония	10,0	Саитама
870,0	344,8	IOAK	Токио	„	1,5	Резерв
857,0	350,0	ZBW	Гонгонг	Китай	0,3	Пик Виктория
850,0	352,9	IOFK	Хиросима	Япония	10,0	
830,0	361,4	IOIK	Саппоро	„	10,0	
810,8	370,0	SSC	Шанхай	Китай	0,05	
810,0	370,3	IOCK	Нагайя	Япония	10,0	
790,0	379,8	IOGK	Кумамото	„	10,0	
770,0	389,7	IOHK	Сендай	„	10,0	
760,0	394,7	IQAK	Дайрен	Манчжурия	0,5	
750,0	400,0	IOBK	Осака	Япония	10,0	
750,0	400,0	IOBK	Осака	„	1,5	Резерв
732,0	410,0	COMK	Мукден	Китай	2,0	
708,0	423,7	IOIK	Каназава	Япония	3,0	
698,0	420,9	IODK	Кэйджо	Корея	1,0	Сеул
674,2	445,0	COHB	Харбин	Манчжурия	1,0	
645,0	465,0	XGY	Хавькоу	Китай	0,25	
635,5	472,0	RW-28	Владивосток	СССР	1,0	
625,0	480,0	COFH	Тентзин	Китай	0,5	
618,5	485,0	KZRM	Манилла	Филиппины	1,0	
604,0	495,0	XGZ	Нанкин	Китай	0,5	



ИСПЫТАНО В ЛАБОРАТОРИИ

Лампа типа СО-95

(Завод „Светлана“, Ленинград)

ЛАМПА типа СО-95 принадлежит к лампам „высшей марки“. СО-95 — экранированная лампа с подогревом. В этом отношении завод „Светлана“ достиг, так сказать, предела; от него можно требовать улучшения параметров ламп, но



нельзя требовать более современных типов экранированных ламп, ибо „современнее“ экранированной лампы с подогревом пока еще нигде ничего не выдумано (если не считать „американских пентодов“, т. е. экранированных ламп, с подогревом, конечно, и с третьей противопространственной сеткой).

Размеры лампы следующие: высота около 140 *mm*, наибольший диаметр баллона около 40 *mm*. Анод выведен к клемме на верхней части лампы, катод выведен к клемме на цоколе, экранирующая сетка—к „анодной“ ножке. Нить накала и управляющая сетка подведены к своим обычным ножкам. Одна вертикальная половина баллона покрыта зеркальным налетом, другая половина прозрачна. Лампа принадлежит к типу ламп с круглым анодом. Устройство ее электродов таково же, как у лампы СТ-80 (см. „РЛ“ № 5), за исключением того, что на месте нити накала у лампы СО-95 находится фарфоровый катод, покрытый снаружи слоем оксида и подогреваемый нитью накала, проходящей по двум внутренним осевым каналам. „Подогревное устройство“ у лампы СО-95 такое же, как у лампы ПО-74 (см. „РЛ“, № 2 за 1930 г., стр. 50).

Напряжение накала $V_н$ лампы СО-95 $=1{,}3-1{,}5$ *V*, ток накала $I_н=1{,}6-2$ *A*, анодное напряжение $V_a=120-200$ *V*, напряжение на экранирующей сетке $V_{сэ}=30-80$ *V*. На этикетке лампы указаны следующие параметры: коэфициент усиления $\mu=100-200$, крутизна характеристики $S=1{,}1-1{,}9\ \frac{mA}{V}$.

Характеристики, снятые в лаборатории „Радиолюбителя“, при напряжении на экранирующей сетке $V_{сэ}=60$ *V*, дали следующие параметры: коэфициент усиления $\mu=200$, крутизна характеристики $S=1{,}25\ \frac{mA}{V}$ внутреннее сопротивление $R_i=160.000\ \Omega$, добротность $G=250\ \frac{mW}{V^2}$.

Другой экземпляр лампы СО-95 при $V_{сэ}=40$ *V* дал следующие параметры: $\mu=200$, $S=1{,}5\ \frac{mA}{V}$, $R_i=133.000\ \Omega$.

По своим параметрам лампа СО-95 является самой лучшей из всех наших экранированных ламп. Это видно из следующей таблицы:

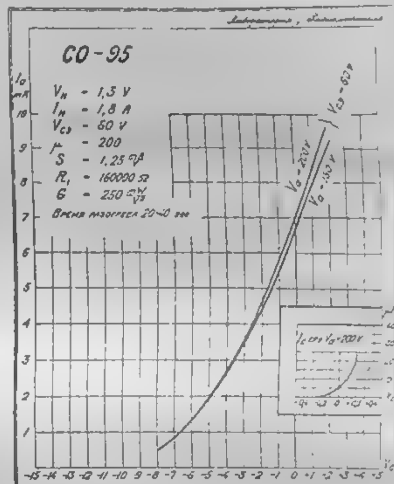
Лампа	μ	S в $\frac{mA}{V}$	R_i в Ω	G в $\frac{mW}{V^2}$
СО-81 . .	175	0,9	190.000	160
СТ-80 . .	200	0,7	290.000	140
СО-44 . .	200	1	200.000	200
СО-95 . .	200	1,25	160.000	250

СО-95 при равном коэфициенте усиления имеет меньшее сопротивление, большую крутизну и вследствие этого большую добротность, чем другие лампы. Благодаря этому СО-95 превосходит их по качеству.

Такие блестящие по сравнению с другими нашими экранированными лампами параметры СО-95 не являются ее индивидуальным достижением. Вообще все лампы с подогревом, имеющие богатые эмиссионные возможности, отличаются самыми сверхестественными параметрами. Все мировые „рекорды“ принадлежат именно лампам такого типа. Приведем для сравнения данные соответствующих английских ламп.

Фирма	Марка	μ	S в $\frac{mA}{V}$	R_i в Ω	G в $\frac{mW}{V^2}$
Cossor	MSG 41	400	2	200.000	800
Markoni . . .	MS 4	550	1,1	500.000	600
Millard	S 4 V	1000	0,75	1300.000	750
Mazda	AC/SG	1200	1,5	800.000	1800

Как видим, лампа СО-95, если ее поместить в эту таблицу, заняла бы очень скромное место. Надо сказать, что лампы, приведенные в таблице, отнюдь не искусственно подобраны. „Хуже“ чем лампа Cossor MCG 41 или Marconi MC 4 в Англии нет ламп. Прекрасные качества ламп с подогревом оригинально использованы в Америке. Американцы, вообще очень расточительные по отношению к электрическому току, запускают иногда



свои приемники с подогревными лампами от... аккумуляторов. По их утверждениям, приемники, питаемые таким способом, „абсолютно не шумят и очень здорово работают“.

Но как бы там ни было, лампа СО-95 все же очень неплоха и является последним звеном в том комплекте ламп, который нужен для постройки современного городского приемника типа 1-V-2 или 2-V-2, целиком питающегося от осветительной сети. Вместе с лампами ПО-74 и ТО-76 лампа СО-95 составляет законченный комплект. Большим преимуществом лампы СО-95 является ее низкое внутреннее сопротивление. Прекрасные качества английских ламп могут быть использованы только при том условии, что в приемниках будут идеальные контура. Из наших материалов (проводов) мы создать такие контура не можем, и поэтому лампа СО-95 с ее малым внутренним сопротивлением дает в наших условиях результаты вполне удовлетворительные.

Несколько неприятным является то что у лампы СО-95 при нулевом напря

жении на сетке имеется сеточный ток порядка 5—6 μA. Присутствие сеточного тока понижает усилительные способности каскада и чтобы уйти от сеточного тока, придется на сетку лампы задавать отрицательный потенциал в 0,5—1 V.

Лампа СО-95, питаемая переменным током, не шумит. Она испытывалась в лаборатории „Радиолюбителя" в различных приемниках, начиная от 1-V-0 и кончая 2-V-2 и во всех случаях приемники не шумели и работали прекрасно. Благодаря хорошим параметрам лампы СО-95 приемники, в которых работала эта лампа, давали несколько большую громкость приема, чем аналогичные приемники с другими нашими экранированными лампами.

Выпуск лампы СО-95 заставляет снова поднять тот вопрос, который уже поднимался нами в № 2 „РЛ" в связи с появлением ламп с подогревом: для этих ламп нужны специальные реостаты накала и специальные трансформаторы с толстыми обмотками, рассчитанными на напряжение в 2 V. Существующие в продаже в настоящее время реостаты не подходят к этим лампам. 25-омные реостаты просто перегорают, а 10-омные, если не перегорают, то очень сильно нагреваются, издают специфический „аромат" нагретой фибры и, что самое главное, не позволяют производить достаточно плавную регулировку накала, так как вся работа происходит на 3-4 последних витках обмотки реостата.

Детекторный приемник типа „ПФ"

(В. Э. О)

Редакцией получен на отзыв новый детекторный приемник, предположенный к массовому выпуску. Приемник змонтирован в цилиндрической фарфоровой банке высотою около 140 *mm* и диаметром около 130 *mm*. Весь монтаж выполнен на крышке банки, прикрепленной к самой банке двумя болтиками.

Схема приемника изображена на рисунке. Колебательный контур состоит из вариометра L и присоединенных параллельно ему или последовательно с ним трех постоянных конденсаторов C_1, C_2 и C_3. При соединении антенны с гнездом A_1 параллельно вариометру включается конденсатор C_1 емкостью в 500 *cm*. При этом антенна должна соединяться с гнездом A_1 при помощи длинной штепсельной ножки, которая замыкала бы гнездо A_1 со скобочкой a. Обычная штепсельная ножка для этой цели не годится, так как она очень коротка (специальная ножка к приемнику, присланному на отзыв, приложена не была). При соединении антенны с гнездом A_2 работает один вариометр, при соединении

с гнездом A_3 последовательно с вариометром включается постоянный конденсатор C_2 емкостью в 200 *cm*, и, наконец, соединение антенны с гнездом A_4 включает последовательно с конденсатором C_2 еще конденсатор C_3 емкостью в 1 *cm*.

Вариометр состоит из двух катушек сотовой намотки. Детекторная цепь постоянно связана одним концом с гнездом „З" и другим, — с концом неподвижной катушки вариометра. Гнезда для включения детектора, телефона, A_1 и A_2 — обычные телефонные гнезда.

Несмотря на то, что детекторная связь несколько ослаблена тем, что детекторная цепь присоединена не ко всему вариометру, а только к части его — к неподвижной катушке — избирательность приемника неудовлетворительна. Для городов, имеющих несколько радиовещательных станций, приемник не пригоден. Целесообразность применения фарфора в качестве материала для основы приемника вызывает некоторые сомнения вследствие его хрупкости.

Фильтр

(Завод „Мосэлектрик" Москва)

Чрезвычайно тяжелые условия приема в Москве, которые создаются наличием пяти, а если считать передатчик Тасс, то целых шести станций, побудили завод „Мосэлектрик" выпустить фильтр, предназначающийся для присоединения к приемникам в тех случаях, когда они не могут разделить станций. Схема фильтра показана на рисунке. Фильтр является простым колебательным контуром, составленным из переменного конденсатора C и катушки L. Клеммы A и $Б$ служат для присоединения фильтра к приемнику или для присоединения к фильтру антенны, земли и т. д. Емкость конденсатора фильтра около 720 *cm*. Катушки сменные сотовые. В комплект входят три катушки — в 25, 100 и 200 витков. Конденсатор змонтирован в ящик размером 15 × 12½ × 11 см. На верхней крышке этого ящика находятся ручки конденсатора, две клеммы (A и B) и два гнезда для вставления катушки. Конденсатор снабжен верньером приставного типа (как в ПЛ-2 или БЧН), но не отщелкивающимся. Цена фильтра около 13 рублей. Сопоставление стоимости фильтра со стоимостью входящих в его состав деталей заставляет признать эту цену нормальной. Любитель, захотевший собрать такой фильтр из покупных деталей, израсходует немногим меньше (бесплатная работа), но все же по сравнению с ценами на приемники стоимость фильтра является непомерно высокой. Пусть это говорит о том, что дорог не фильтр сам по себе, а дороги входящие в его состав детали, но потребителю от этого не легче. Получается бессмысленное положение: фильтр стоит дороже, чем тот приемник, к которому он должен присоединяться. Ведь большинство наших слушателей имеют детекторные приемники, которые стоят 3—6 руб.

Подчеркивая эту бессмыслицу, мы вовсе не хотим возложить вину за нее целиком на промышленность. Вина в своей большей части лежит (который

раз говорится об этом!) на Наркомпочтеле, который своим непродуманным строительством создал в Москве такие условия приема, которые значительно удорожают стоимость приемной установки. Если бы подсчитать те деньги, которые израсходованы москвичами на „отстройку", то составится такая сумма, за которую можно было бы давным-давно перенести за город не только станции, но, вероятно, и все регулирующие хаос в Москве отделы Наркомпочтеля.

Конструкция фильтра не вполне удовлетворительна, вернее — не вполне уни-

версальна. Путем незначительных дополнений, удорожающих его весьма немного, можно было бы расширить круг его применения. Почему бы, например, не добавить к контуру детекторную цепь, состоящую из четырех гнезд — для детектора и телефона—и трех кусков соединительного провода. Это дало бы возможность пользоваться фильтром, как детекторным приемником. Недостатком является неотщелкивающийся верньер. Острота настройки фильтра вовсе не бывает столь большой, чтобы присутствие верньера являлось необходимым. При других применениях фильтра, например, в качестве волномера, верньером тоже не приходится пользоваться. Если бы верньер мог отключаться, то с ним было бы легче помириться—хотя и не нужен, но и не мешает (может-быть, когда-нибудь и пригодится).

Присутствие же неотключающегося верньера, которым приходится обязательно пользоваться для вращения конденсатора, только излишне усложняет обращение с фильтром. Поэтому вполне понятно то, что значительная часть радиолюбителей немедленно по приобретении фильтра выламывает из него верньер.

Было бы желательно применить для фильтра катушки, имеющие меньший декремент затухания, чем у сотовых катушек, особенно такого типа, как катушки „Мосэлектрика",—это значительно увеличило бы „отстроечные" способности фильтра. Благодаря большим потерям в катушках фильтр помогает только наполовину; в этом легко убедиться, поставив другие катушки.

Фильтр испытывался нами при отстройке на местные станции в соединениях с детекторным приемником и с приемником БЧН при приеме дальних станций. При приеме местных станций он дал удовлетворительные результаты, так как приему какой-либо из местных станций редко мешает более чем одна из других станций, а от одной станции фильтр-пробка дает хорошую отстройку. Для приема в Москве дальних станций при приеме местных фильтр-пробка не оказывает особо существенной помощи, потому что приему почти любой дальней станции мешают несколько станций своими основными волнами или гармониками.

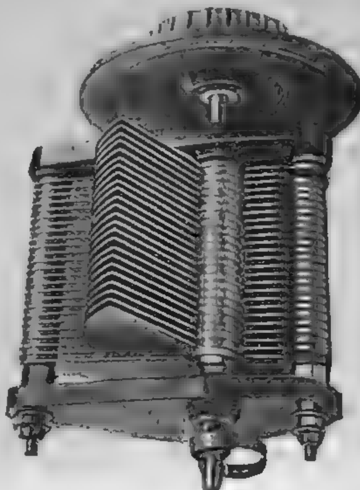
Переменный конденсатор в 750 cm

(„Завод Мосэлектрик")

Золоченые конденсаторы „Мосэлектрика" достаточно хорошо известны нашим радиолюбителям. Это лучшие конденсаторы, имеющиеся на нашем рынке. До сих пор „золоченные" конденсаторы выпускались двух типов с максимальной емкостью в 500 *cm* и в 115 *cm* (см. отзыв в № 11 „РЛ" за 1929 г.). С недавнего времени „Мосэлектрик" начал выпускать конденсаторы еще одного типа—с максимальной емкостью в 750 *cm*. По внешнему виду и по конструкции эти конденсаторы совершенно схожи с 500-сантиметровыми и принадлежат к тому же среднелинейному типу. Число пластин—неподвижных 25, подвижных 24.

Начальная емкость одного экземпляра конденсатора, промеренного в лаборатории „Р.Л." оказалась равной 40 *cm*, конечная емкость 740 *cm*, кривая изменения емкости изображена на рисунке.

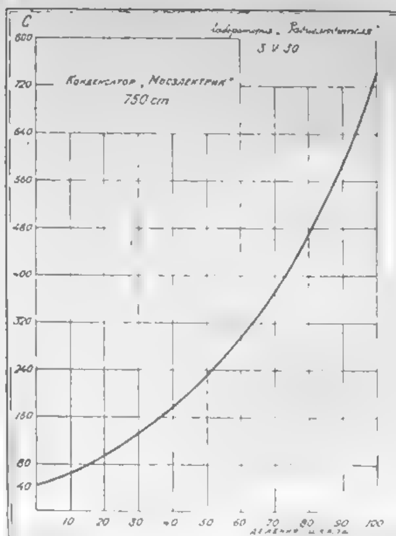
Появление переменных конденсаторов увеличенной емкости надо приветствовать для многих приемников и приборов конденсаторы с большой емкостью более желательны, чем с небольшой. Большая емкость конденсатора позволяет перекрывать одним поворотом большой диапазон, что дает возможность уменьшить число отводов секционированных катушек или



ограничиться меньшим числом сменных катушек.

Во всех случаях, когда не требуется особо плавная верньерная настройка, лучше применять конденсаторы большей емкости. Стоимость конденсатора в 750 *cm*—7 р. 42 к.—лишь немногим превышает стоимость конденсатора в 500 *cm*—6 р. 18 к.

Единственное, на что надо обратить внимание и завода „Мосэлектрик" и радиоотдела ВЭО,—это то, что хороший



конденсатор является деталью, совершенно необходимой как для кружков, лабораторий, радиопочиночных мастерских, так и для большинства радиослушателей и радиолюбителей, вынужденных модернизировать морально и реально изношенную аппаратуру. Конденсаторов же „Мосэлектрика" на рынке слишком мало



П. Н. КУКСЕНКО. Направленный радиоприем. Изд. ВТУ РККА. М. 1930. Стр. 155. Цена не указана.

Недавно появившаяся книга П. Н. Куксенко под названием „Направленный радиоприем" вполне современна и очень своевременна.

С ростом радиотелеграфной сети, с постоянной тенденцией к повышению мощностей передатчиков и со все увеличивающимися требованиями надежности при максимальной скорости приема - передачи, — вопрос о применении, кроме частотной избирательности, еще и пространственной, осуществленной направленным радиоприемом, является одним из важнейших вопросов приемной техники.

Освобождение приема от мешающих действий атмосферного электричества в настоящее время ставится в весьма тесную связь с применением направленного приема с резко выраженным минимумом.

Это обстоятельство автор неоднократно подчеркивает как непосредственными указаниями в тексте, так и распределением материала (глава 9 об атмосферных разрядах и направленном радиоприеме имеет максимальный об'ем—43 страницы на 155).

Вопрос о направленном приеме чрезвычайно обширен, и автор, конечно, прав, предваряя читателя о некоторой неполноте своего труда, мотивируемой главным образом экономией об'ема книги. Все же то, что автор „после всевозможных сокращений" дает в своей книге, является весьма ценным материалом для радиотехников-профессионалов, тем более—и в этом особая ценность книги,—что большинство материала—оригинальная работа автора. Многие выводы, таблицы, наблюдения публикуются впервые.

Но и квалифицированному радиолюбителю ознакомление с книжкой П. Н. Куксенко будет чрезвычайно полезно, так как даст трезвое отношение к применению замкнутых антенн (рамок) в радиолюбительской практике.

В рецензируемой книге П. Н. Куксенко разрабатывает вопросы, относящиеся главным образом к приему длинных и средних волн, обещая в следующем своем труде осветить детали направленного приема коротких волн.

Эту обещанную работу радиолюбители, несомненно, будут ждать с понятным нетерпением и интересом.

Так как, по предисловию автора, книга является частью общего труда под названием „Основания расчета и конструирования приемных установок и т. д.", то было бы желательно в следующем выпуске дать материалы, касающиеся расчета емкости и самоиндукции, собственной длины волны, волнового сопротивления и т. п. замкнутых (рамочных) антенн, а также некоторые конструктивные детали их оформления.

Интересно было бы также рассмотрение вопроса о возможности и особенностях рамочного приема на гармониках, разрабатываемого в настоящее время немецкими техниками и дающего ряд интересных решений.

Книга имеет введение и 10 глав: 1) Боковой эффект рамочных антенн. 2) Рамочные и контурные антенны. 3) Действие атмосферных разрядов на открытую и замкнутую антенну. 4) Гониометрические антенны. 5) Искусственное фазирование в направленном приеме. 6) Комбинированные направленные антенны. 7) Волновая антенна. 8) Многократный направленный прием. 9) Атмосферные разряды и направленный прием и 10) Искажения характеристик направленных антенн и их причины.

Издана книга вполне удовлетворительно.

В. Л.

Manfred von Ardenne. Streifzüge durch die Empfangstechnik. Verlag Rothgeisser und Diesing A. G. Berlin. № 24. 1929 Seiten 99.

В книге разбирается несколько отдельных вопросов радиоприемной техники, проработанных в лаборатории автора. Вопросы эти таковы: 1) рамка, 2) особенности приемных конденсаторов и катушек, 3) современное усиление высокой частоты, 4) усиление высокой частоты с обратной связью, 5) сеточное или анодное детектирование, 6) значение наивыгоднейшего смещения в аудионе, 7) вредные емкости, их величина и значение, 8) исследование двухтактных усилителей, 9) фединги и регулирование силы приема и 10) дальний прием с ламповым вольтметром

Каждая из названных глав отнюдь не исчерпывает вопроса, но дает ряд сведений, полезных радиолюбителю и тем более ценных, что они основываются на хорошем экспериментальном материале.

В частности очень хорошо и ясно даны понятия о действующей высоте рамки и ее антенном эффекте, интересные кривые для обратной связи, поучительные цифры величины внутриламповых емкостей хотя следовало бы оттенить понятие динамической емкости

Книга может быть очень полезна квалифицированному радиолюбителю, знакомому с немецким языком

Несмотря на некоторое пристрастие автора к своим работам, книга все же принадлежит к числу таких, которые Госиздат [illegible] в русском переводе

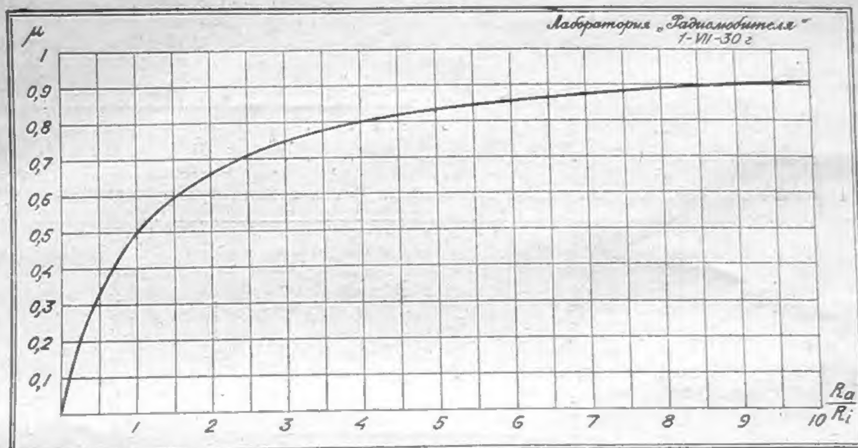
Инж. Гениш

Зависимость между R_a и R_i μ

ЕСЛИ в анодную цепь усилительной лампы с внутренним сопротивлением $= R_i$ включить омическое сопротивление $= R_a$, то общее усиление, даваемое каскадом, определяется по формуле $\frac{\mu \cdot R_a}{R_i+R_a} \cdot V_c$, где μ — коэфициент усиления лампы, а V_c — напряжение, подводимое к сетке—нити лампы. Если приравнять V_c одному вольту, т.-е. принять, что подводимое напряжение V_c изменилось на $1V$, то напряжение на зажимах сопротивления R_a изменится в $\frac{\mu \cdot R_a}{R_i+R_a}$ раз. Величина $\frac{R_a}{R_i+R_a}$ всегда бывает меньше единицы и, следовательно, общее усиление каскада всегда бывает меньше μ, т.-е. коэфициента усиления лампы. Только в идеальном случае при $R_a = \infty$ (бесконечности) усиление каскада будет равно μ.

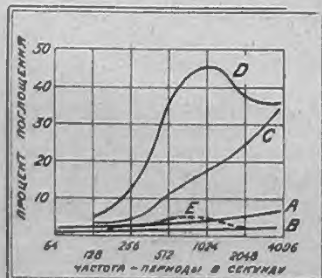
Приведем пример. Допустим, что в анодную цепь микролампы, имеющей $\mu = 10$ и $R_i = 30.000\ \Omega$, включено сопротивление $R_a = 60.000\ \Omega$. Подставим эти величины в формулу: $\frac{R_a}{R_i+R_a} = \frac{60.000}{30.000+60.000} = 0,67$, т.-е. усиление будет составлять 0,67 от μ. Так как у микролампы $\mu = 10$, то усиление, даваемое каскадом, будет 6,7, другими словами, каждому вольту изменения V_c будет соответствовать 6,7 V изменения напряжения на зажимах сопротивления R_a. Если бы при том же R_i лампа имела μ не 10, а 20, то усиление каскада было бы равно 20.0,67=13,4 и т. д.

Кривая, изображенная на графике, показывает зависимость между μ и отношением $\frac{R_a}{R_i}$. Если R_a, например, в 9 раз больше R_i, то усиление каскада будет равно 0,9 μ, при $R_a = R_i$ усиление будет равно 0,5 μ и т. д. Вначале кривая подпимается очень круто, затем примерно от $\frac{R_a}{R_i} = 2$ становится пологой. Кривая показывает, что практически R_a должно быть, по крайней мере, в 3—4 раза больше R_i, ибо при меньших $\frac{R_a}{R_i}$ усиление каскада очень быстро падает.



Поглощение звука

ЗВУК многими своими свойствами напоминает свет. Звуковые волны, по длине в сотни раз большие световых волн, так же как и световые волны, должны быть излучены каким-то источником, могут быть восприняты органом человека или каким-нибудь прибором, могут поглощаться и отражаться. Звук, воспроизведенный в закрытом помещении, отражается от стены к стене, от пола к потолку и т. д. Одновременно все эти поверхности не только отражают звук, но и поглощают его, но не все частоты звука разной высоты поглощаются одинаково. Обыкновенно более высокие звуки поглощаются больше, чем звуки низкие. Кроме того, не все тела, не все вещества одинаково поглощают звуки: одни—сильнее, другие—гораздо меньше.



На рисунке даны кривые, показывающие зависимость между высотой звука и степенью его поглощения. Кривые A и B дают зависимость между поглощением звука 45-сантиметровой кирпичной стеной и высотой звука. Оказывается, что окраска стены уменьшает поглощение звука. Кривая A дает поглощение звука накрашенной стеной и кривая B показывает результаты, полученные для такой же кирпичной стены, но окрашенной дважды. Кривая E дает зависимость для грубо отделанной штукатурки. Как видно, штукатурка дает также весьма незначительное поглощение звука.

Гораздо сильнее поглощают звук ткани, при чем, чем толще ткань, тем сильнее она поглощает звуки. Кривая C дает зависимость для бумажной ткани, а кривая D—для бархата (велюр). Интересна кривая, характеризующая бархат. По мере увеличения частоты звука степень поглощения его бархатом растет, но до некоторого предела, после чего с повышением высоты звука степень поглощения его снова несколько уменьшается. Бархат наиболее сильно поглощает звуковые частоты порядка 1000 периодов в секунду.

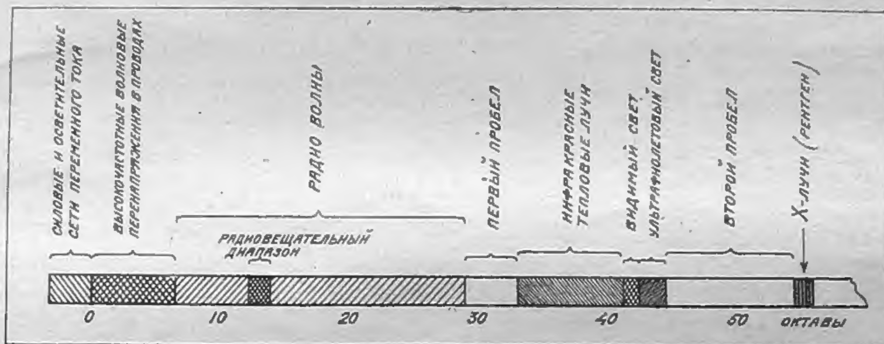
Вывод ясен—неравномерное поглощение разных звуковых частот разными телами и веществами может привести к искажениям звука, которые мы наблюдаем при передаче из задрапированных тяжелыми тканями радиостудий. Звук здесь всегда приглушен. Современные студии не применяют тяжелых драпировок.

(По журналу „Radio News")

Спектр излучения

	Периоды	Длины волн	Номера октав	Число занимаемых октав
Переменный ток в осветительных сетях	15	20.000 *км*	—3.09	—
„ „ силовых „	133	2.255 „	0.06	3.15
Высокочастотные волновые перенапряжения в проводах				6.57
Радиоволны	$1{,}25 \times 10^{4}$	24.000 *m*	6.63	
	5×10^{10}	0,6 *cm*	28.55	21.92
Первый пробел	10^{12}	0.03 *cm*		
			32.80	4.25
Инфракрасные тепловые лучи	4×10^{14}	76×10^{-6} *cm*	41.48	
Видимый свет	4×10^{14}	76×10^{-6} *cm*	41.48	8.68
	$7{,}7 \times 10^{14}$	39×10^{-6} *cm*	42.45	
Ультрафиолетовые (химические) лучи	$7{,}7 \times 10^{14}$	39×10^{-6} *cm*	42.45	0.97
Второй пробел	30×10^{14}	10×10^{-6} *cm*	44.40	1.95
Х лучи	около 3×10^{18}	$0{,}01 \times 10^{-6}$ *cm*	около 54.4	8.0
Всего	—	—	—	—
Звуковые волны	15	20,12 *m*	—3,1	57.7
	8.000	3,81 *cm*	6,0	9.1

Примечание: 10^{-6} *cm* — одна миллионная часть сантиметра называется микроном



Некоторые физические и технические единицы.

Градус Цельсия (1° C) — единица температуры. Основные точки: 0° — плавление льда при давлении атмосферы 760 *mm*.

100° — кипение воды при том же давлении. От точки плавления до точки кипения наносятся 100 делений.

Такие же деления продолжаются ниже нуля.

$$1^\circ\ C = \frac{4^\circ}{5}\ R = 0{,}8^\circ\ R.$$

Градус Реомюра (1° *R*) то же, но точка плавления—при 80°; шкала делится на 80 частей соответственно и такие же деления продолжаются ниже нуля.

Градус Фаренгейта (1° *F*) — единица температуры. Основные точки: плавление льда—32° *F*. Кипение воды — 212° *F*. Таким образом, промежуток между точками кипения воды и таяния льда разделен на 180 равных частей и такие же деления продолжены ниже.

Абсолютный нуль — минус 273,1° *C*.

Абсолютная температура = температура, выраженная в градусах Цельсия = плюс 273,1 градус. (Для температуры ниже нуля = 373,1 градус минус температура по Цельсию).

Калория малая (*k*) единица количества тепла, потребного для нагревания одного *cm*³ или одного *gr* воды на один градус Цельсия (точнее от 14,5 до 15,5 градусов Цельсия). Калория = 0,24 ватта.

Калория большая (*K*) 1000 малых калорий, т. е. количество тепла, потребное для нагревания одного литра воды на один градус Цельсия (1° *C*).

Свеча Гефнера (*HK*) — единица силы света. Эталоном служит лампа Гефнера, в которой горит амилацетат, при высоте пламени, равном 40 *mm* и при строго определенном диаметре фитиля.

Свеча международная — 1,11 *HK*.

Дина—единица силы. Сила, способная переместить 1 *gr* вещества (точнее увеличить скорость движения 1 *gr*) на один *cm* в течение одной секунды, равна одной дине.

Джауль — единица работы. Работа, совершаемая 1 *W* в течение одной секунды.

Эрг — единица работы—1,10-7 джауля = работа силы в одну дину на расстоянии в 1 *cm*.

Килограммометр—единица работы. Работа, которую нужно затратить на перемещение 1 *kg* на 1 *m*.

Бар — единица давления. Один бар соответствует давлению силы в одну дину на 1 *cm*².

Процент—сотая часть какого-либо числа.

Промилли—тысячная часть какого-либо числа, десятая часть процента.

Миллиметр ртутного столба—единица давления атмосферы. Основные точки—нормальное давление воздуха над уровнем моря около 760 *mm*. Полная пустота—0.

Исправления

В справочном листке № 46 („РЛ“, № 4 тек. г.) необходимо исправить следующие опечатки:

Напечатано:	Должно быть:
C—сера	*S*—сера
S—углерод (графит, алмаз).	C—углерод (уголь, графит, алмаз)
Ln—цинк	Zn—цинк
$Na_2\ Co_3$—сода двууглекислая	$Na\ HCO_3$ сода двууглекислая
$Ln\ CL_2$—хлористый цинк	$Zn\ Cl_2$—хлористый цинк
$Ln\ SO_4$—цинковый купорос	$Zn\ SO_4$—цинкозый купорос
Ln O—цинкит (окись цинка)	Zn O—цинкат (окись цинка)
KCH—цианистый калий	KCN—цианистый калий
$CH_{10}\ O_5$—крахмал	$C_6H_{10}O_5$—крахмал
$3\ HCl + HNO_5$—царская водка	$3\ HCl + HNO_3$—царская водка
SO_3—серный ангидрид (пары серной кислоты)	SO_3—серный ангидрид
NO, NO_2 } пары азотной кислоты	NO—окись азота
	NO_2—двуокись азота
A — аргон	Ar — аргон
Nn — марганец	Mn — марганец
Gd — кадмий	Cd — кадмий
$C_3\ H_5\ O_3\ (C_{13}\ H_{35}\ CO)_3$ стеарин	$C_3\ H_5\ (OC_{18}\ H_{35}\ O_3)$ — стеарин.

Ответственный редактор М. Г. Марк.

Издательство „Труд и Книга“

Мособлит № 15.294. Типография Изд-ва ВЦСПС. Москва, Крутицкий Вал, д. 18. Зак. № 696. Тираж 45.000.